



Publiczny

ZMIANA	13
Data	06-2026
Zastępuje	D-EIMWC003H02-18_12PL

Instrukcja instalacji, konserwacji i obsługi  
D-EIMWC003H02-18\_13PL

## CHŁODZONE WODĄ AGREGATY CHŁODNICZE ZE SPRĘŻARKĄ O ZMIENNEJ PRĘDKOŚCI

EWARD\_VZ

EWWH\_VZ

EWWS\_VZ



## Spis treści

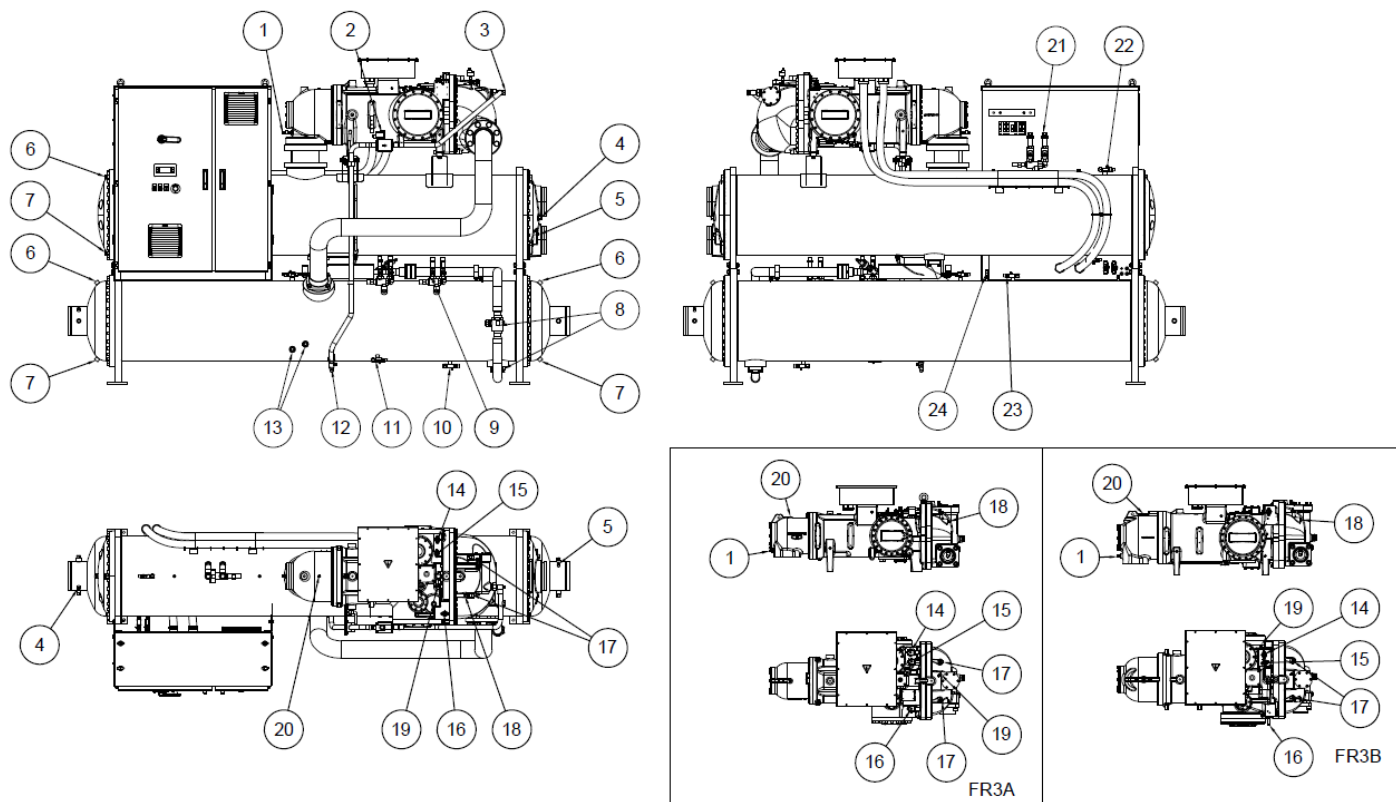
<b>1</b>	<b>WPROWADZENIE.....</b>	<b>7</b>
1.1	Środki ostrożności związane z ryzykiem resztkowym .....	7
1.2	Opis ogólny .....	8
1.3	Zastosowanie .....	8
1.4	Informacje dotyczące czynnika chłodniczego R1234ze(E) .....	9
1.5	Limity transportowe .....	10
1.6	Instalacja zabezpieczająca .....	11
1.6.1	Urządzenia zabezpieczające .....	11
1.6.2	Dodatkowe wytyczne dotyczące bezpiecznego użytkowania czynnika chłodniczego R1234ze(E) w przypadku sprzętu umieszczonego w maszynowni.....	12
<b>2</b>	<b>INSTALACJA .....</b>	<b>14</b>
2.1	Przechowywanie .....	14
2.2	Odbiór i rozładunek .....	14
2.3	Instrukcje podnoszenia .....	15
2.3.1	OPT 147 Panel elektryczny Knock-Down .....	16
2.4	Ustawienie i montaż .....	17
2.5	Amortyzatory .....	18
2.6	Kotwienie .....	18
2.7	Rurowa instalacja wodna .....	18
2.7.1	Rury wodne parownika i skraplacza .....	18
2.7.2	Przełącznik przepływowy .....	19
2.7.3	Uzdatnianie wody .....	20
2.8	Wartości graniczne temperatury i przepływu wody .....	21
2.8.1	Zakresy robocze EWW-D-VZ.....	21
2.8.2	Zakresy robocze EWWH-VZ.....	23
2.8.3	Zakresy robocze EWW-S-VZ.....	25
2.9	Minimalna zawartość wody w układzie .....	26
2.10	Zabezpieczenie przed zamrożeniem parownika .....	26
2.11	Ochrona skraplacza a względy projektowe .....	27
2.11.1	Kontrola skraplania za pomocą wieży chłodniczej parownika.....	27
2.11.2	Kontrola skraplania za pomocą wody źródlanej.....	28
2.12	Czujnik kontroli wody lodowej .....	28
2.13	Zawór bezpieczeństwa .....	28
2.14	Otworzyć zawory izolacyjne i/lub odcinające .....	29
2.15	Obwód sterowania .....	29
<b>3</b>	<b>INSTALACJA ELEKTRYCZNA.....</b>	<b>30</b>
3.1	Ogólne informacje .....	30
3.2	Zasilanie elektryczne .....	30
3.3	Podłączenia elektryczne .....	31
3.3.1	31	
3.3.2	Wymagania dotyczące przewodów .....	32
3.4	Brak równowagi fazowej .....	32
<b>4</b>	<b>DZIAŁANIE URZĄDZENIA.....</b>	<b>33</b>
4.1	Odpowiedzialność operatora .....	33
4.2	Opis jednostki .....	34
4.2.1	Jednostki z Opt. 251 "High temperature heat pump" .....	35
4.3	Opis cyklu chłodzenia .....	36
4.3.1	Parownik.....	36
4.3.2	Skrapacz.....	36
4.3.3	Zawór rozprężny.....	36
4.3.4	Sprężarki .....	37
4.3.5	Kontrola wydajności.....	37
4.3.6	Zmienny stopień sprężania (VVR).....	37
4.3.7	System zarządzania olejem .....	37
4.3.8	System odzysku oleju .....	38
4.3.9	Elektryczny panel sterowania .....	39
4.3.10	Zabezpieczenie dla każdego obwodu czynnika chłodniczego .....	39
4.3.11	Zabezpieczenia systemu .....	39
4.3.12	Typ regulacji .....	39

4.3.13	Kolejność faz pracy sprężarki .....	40
4.3.14	Sterowanie skraplaniem pod wysokim ciśnieniem .....	40
4.3.15	Mechaniczny wyłącznik ciśnieniowy bezpieczeństwa wysokiego ciśnienia .....	40
4.3.16	Ochrona silnika sprężarki.....	40
<b>5</b>	<b>KONSERWACJA.....</b>	<b>41</b>
5.1	Konserwacja i naprawa .....	41
5.2	Tabela wartości ciśnienia/temperatury .....	42
5.3	Konserwacja zwyczajna .....	43
5.3.1	Sprawdzenie wydajności skraplacza .....	43
5.3.2	Elektroniczny zawór rozprężny .....	43
5.3.3	Obieg chłodzenia .....	43
5.3.4	Zawory tłoczne i ssące (opcja).....	44
5.3.5	Ładowanie czynnika chłodniczego.....	46
5.3.6	Instalacja elektryczna .....	47
5.4	Czyszczenie i przechowywanie.....	47
5.5	Konserwacja sezonowa .....	47
5.5.1	Wyłączenie sezonowe .....	48
5.5.2	Sezonowe uruchomienie.....	48
<b>6</b>	<b>HARMONOGRAM PRAC SERWISOWYCH .....</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>HARMONOGRAM KONSERWACJI .....</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>LISTA SPRAWDZAJĄCA POPRZEDZAJĄCA ROZRUCH.....</b>	<b>52</b>
<b>9</b>	<b>WAŻNE INFORMACJE DOTYCZĄCE UŻYWANEGO CZYNNIKA CHŁODNICZEGO .....</b>	<b>54</b>
9.1	Wskazówki dotyczące urządzeń ładowanych fabrycznie i w terenie .....	54
<b>10</b>	<b>OBOWIĄZKOWE OKRESOWE KONTROLE I URUCHOMIENIE ZBIORNIKÓW CIŚNIENIOWYCH.....</b>	<b>55</b>
<b>11</b>	<b>LIKWIDACJA I UTYLIZACJA .....</b>	<b>56</b>

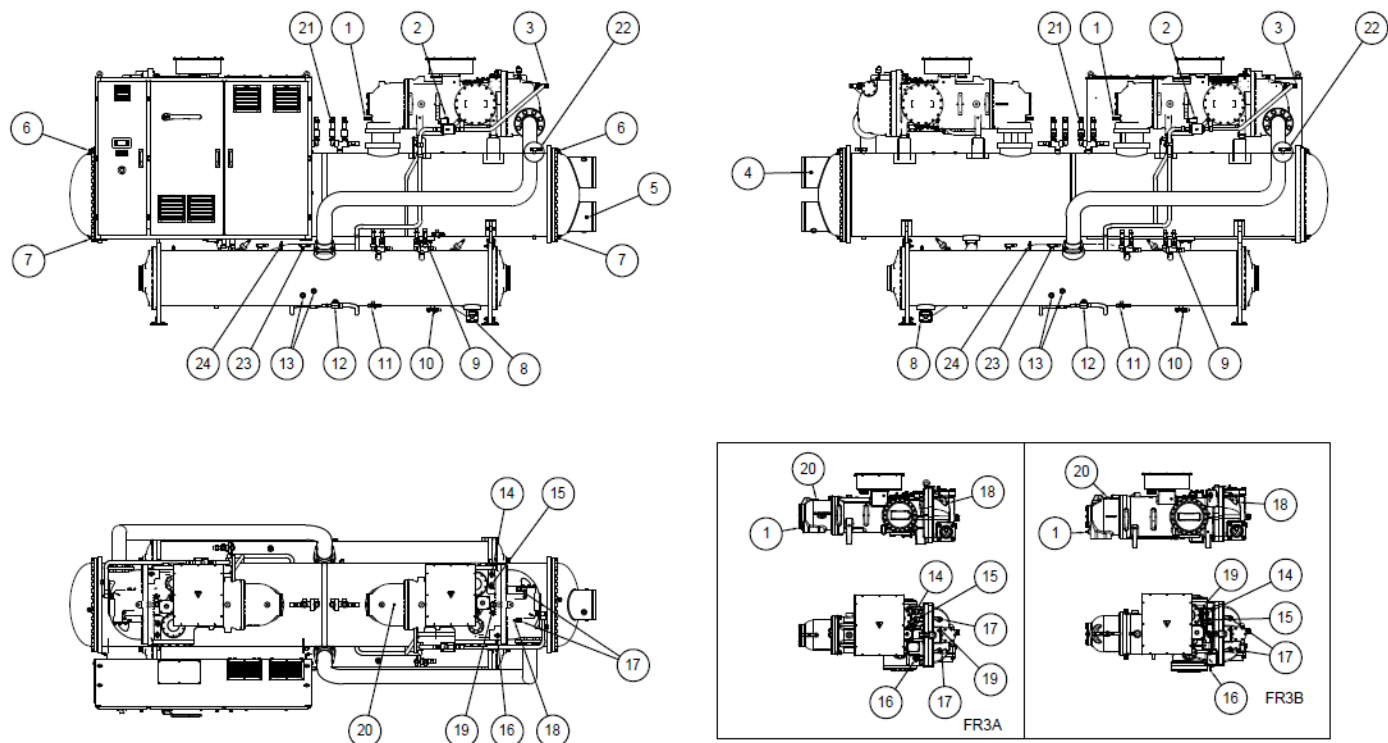
## Spis rysunków

Rysunek 1 - Opis tabliczek zamontowanych na agregacie .....	4
Rysunek 2 - Opis tabliczek znajdujących się na panelu elektrycznym .....	6
Rysunek 3 - Instrukcje dotyczące podnoszenia.....	15
Rysunek 4 - Położenie jednostki .....	17
Rysunek 5 - Okno EWWD_VZ_SS.....	21
Rysunek 6 - EWWD-VZ-XS/PS .....	21
Rysunek 7 - EWWH_VZ_SS .....	23
Rysunek 8 - EWWH_VZ_XS .....	23
Rysunek 9 - EWWH_VZ_XS/PS Opcja 251 .....	24
Rysunek 10 - EWWS_VZ_SS .....	25
Rysunek 11 - EWWS_VZ_XS/PS.....	25
Rysunek 12 - Schemat kontroli skraplacza z wieżą chłodniczą .....	27
Rysunek 13 - Schemat kontroli skraplacza za pomocą wody źródlanej .....	28
Rysunek 14 - P&ID opcja251 .....	35
Rysunek 15 - Interfejs jednostki .....	39
Rysunek 16 - Typowy obieg chłodzenia pojedynczego obiegu .....	45
Rysunek 17 - Typowy obieg chłodzenia podwójnego obiegu .....	45

Rysunek 1 - Opis tabliczek zamontowanych na agregacie



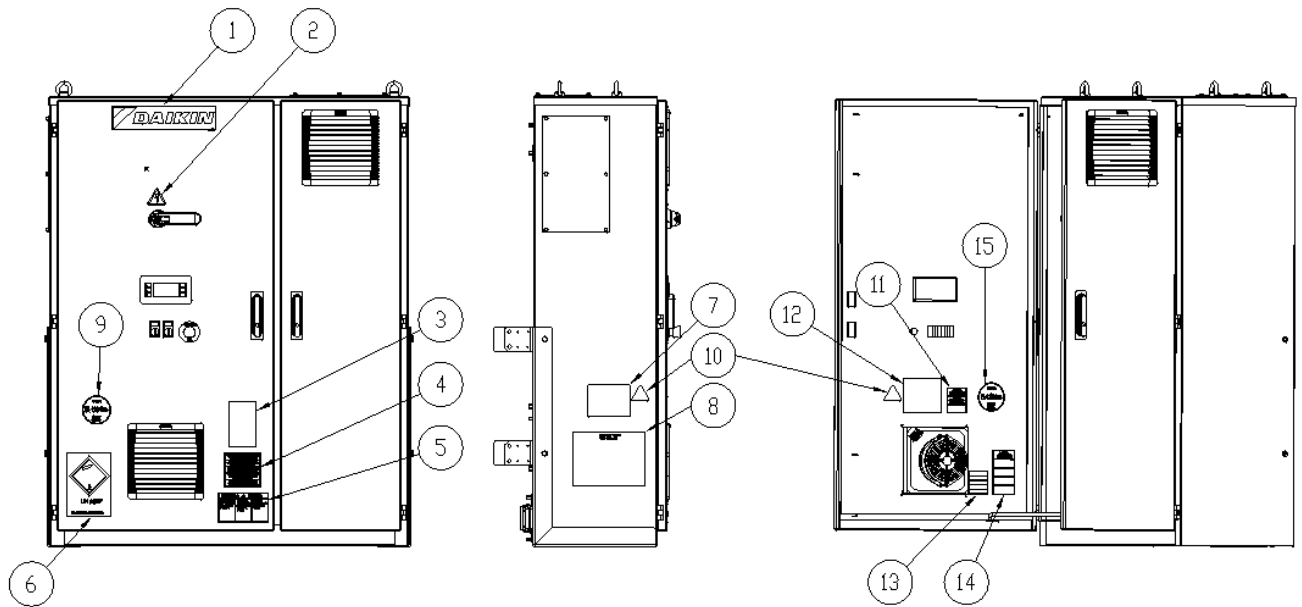
*Jednostka z pojedynczym obiegiem*



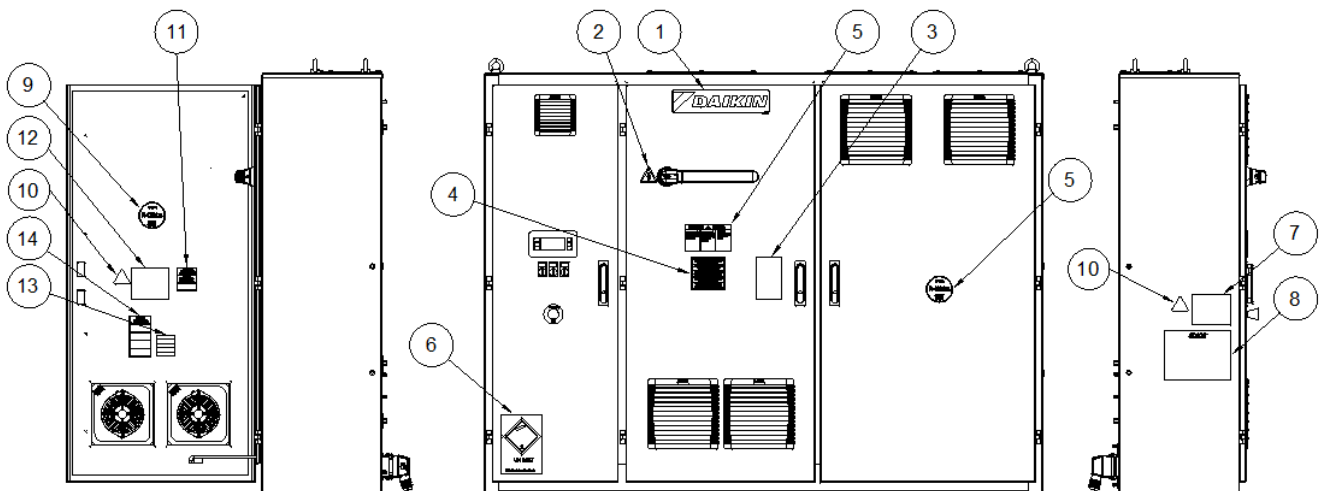
**Jednostka z podwójnym obiegiem**

1	Przetwornik niskiego ciśnienia	13	Poziom oleju
2	Zawór elektromagnetyczny wtrysku oleju	14	Zawór elektromagnetyczny ob.1 (3.1 VR)
3	Wziernik do kontroli przepływu oleju	15	Zawór elektromagnetyczny ob.1 (2.4 VR)
4	Czujnik temperatury wody wypływającej	16	Zawór elektromagnetyczny ob.1 (1.8 VR)
5	Czujnik temperatury wody wpływającej	17	Wyłącznik wysokociśnieniowy
6	Czyszczenie powietrzem	18	Czujnik temperatury wyjściowej
7	Spust wody	19	Przetwornik ciśnienia oleju
8	Zawór odcinający przewodu instalacji cieczejowej	20	Czujnik temperatury wejściowej
9	Zawory bezpieczeństwa układu wysokociśnieniowego	21	Zawory bezpieczeństwa układu niskociśnieniowego
10	Zawór serwisowy ilości czynnika chłodniczego	22	Zawór odcinający
11	Zawór serwisowy wylotu oleju	23	Zawór pompy strumieniowej
12	Zawór odcinający przewodu instalacji olejowej	24	Przetwornik wysokiego ciśnienia

Rysunek 2 - Opis tabliczek znajdujących się na panelu elektrycznym



**Jednostka z pojedynczym obiegiem**



**Jednostka z podwójnym obiegiem**

**Oznaczenie na tabliczkach**

1	Logo producenta	8	Instrukcje podnoszenia
2	Ostrzeżenie o instalacji elektrycznej	9	Czynnik chłodniczy
3	Położenie zaworu odcinającego	10	Symbol W012
4	Kontrola szczelności przewodu	11	Uwaga: zawór zamknięty
5	Niebezpieczeństwo: wysokie napięcie	12	Uwaga
6	Etykieta transportowa wg UN 2857	13	Kable miedziane
7	Tabliczka znamionowa	14	Zawory manometryczne

## 1 WPROWADZENIE

---

Niniejsza instrukcja dostarcza informacje na temat możliwości i standardowych procedur dla wszystkich jednostek i jest ważnym dokumentem pomocniczym dla wykwalifikowanych pracowników lecz nie może zastępować takiego personelu.

Wszystkie jednostki są dostarczone razem ze schematami połączeń oraz rysunkami wymiarowymi, które zapewniają informacje o wymiarach i wadze każdego modelu.

W przypadku rozbieżności pomiędzy treścią podręcznika a dokumentacją dostarczoną z urządzeniem, należy zawsze polegać na schematach połączeń i rysunkach wymiarowych, ponieważ stanowią one **integralną część niniejszej instrukcji obsługi**.

Przed przystąpieniem do montażu i uruchomienia jednostki należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi.

Instalacja wykonana nieprawidłowo może spowodować porażenie elektryczne, zwarcie, przecieki, pożar lub inne szkody dla urządzenia lub obrażenia personelu obsługującego.

Jednostka musi być zainstalowana przez fachowców/profesjonalnych techników zgodnie z aktualnym prawem w kraju, w którym jednostka została zainstalowana.

Także uruchomienie jednostki musi być wykonane przez upoważnionych i przeszkolonych pracowników i wszystkie działania muszą być prowadzone zgodnie z lokalnymi normami i przepisami prawa.

**JEŻELI INSTRUKCJE ZAWARTE W NINIEJSZYM DOKUMENCIE NIE SĄ CAŁKIEM ZROZUMIAŁE, NIE NALEŻY INSTALOWAĆ ANI URUCHAMIAĆ JEDNOSTKI.**

W razie wystąpienia wątpliwości w sprawie serwisu i dodatkowych informacji należy skontaktować się z autoryzowanym przedstawicielem producenta.

### 1.1 Środki ostrożności związane z ryzykiem resztkowym

1. zainstalować urządzenie zgodnie wytycznymi zawartymi w niniejszej instrukcji
2. regularnie przeprowadzać ogół czynności związanych z konserwacją przewidzianych w instrukcji
3. korzystać ze środków ochrony indywidualnej dostosowanych do wykonywanej pracy; nie nosić odzieży ani akcesoriów, które mogą zostać pochwycone lub wciągnięte przez przepływy powietrza; długie włosy należy upiąć przed uzyskaniem dostępu do jednostki
4. przed otwarciem paneli urządzenia upewnić się, że są one solidnie zamocowane do urządzenia
5. żebra wymienników ciepła oraz krawędzie podzespołów z metalu i panele mogą powodować skaleczenia
6. nie usuwać osłon z podzespołów ruchomych podczas pracy jednostki
7. przed uruchomieniem jednostki upewnić się, że osłony podzespołów ruchomych są prawidłowo dopasowane
8. wentylatory, silniki i napędy pasów mogą znajdować się w ruchu: przed uzyskaniem dostępu do jednostki odczekać do momentu ich całkowitego zatrzymania oraz podjąć stosowne środki zapobiegające uruchomieniu
9. powierzchnie urządzenia i rur mogą osiągać bardzo wysokie lub niskie temperatury, niosąc ze sobą ryzyko oparzenia
10. nigdy nie przekraczać górnej granicy ciśnienia (PS) w obiegu wody jednostki
11. przed zdemontowaniem części obiegów wody znajdujących się pod ciśnieniem zamknąć stosowny odcinek instalacji rurowej oraz stopniowo spuścić płyn w celu ustabilizowania ciśnienia do poziomu atmosferycznego
12. nie sprawdzać ewentualnych wycieków czynnika chłodzącego za pomocą dłoni
13. odłączyć jednostkę od sieci zasilania przy użyciu wyłącznika głównego przed otwarciem szafy sterowniczej
14. przed uruchomieniem jednostki sprawdzić, czy została prawidłowo uziemiona
15. zainstalować urządzenie na odpowiedniej przestrzeni; w szczególności nie instalować na zewnątrz, jeśli będzie użytkowana w pomieszczeniach zamkniętych
16. nie stosować kabli o nieodpowiednich przekrojach lub przewodów przedłużających połączenie nawet na krótki czas bądź w sytuacjach awaryjnych
17. przed uzyskaniem dostępu do tablicy rozdzielczej, w przypadku jednostek z kondensatorami energetycznymi, odczekać 5 minut po odcięciu zasilania energią elektryczną
18. jeśli jednostka jest wyposażona w sprężarki z wbudowanym falownikiem, odłączyć od źródła zasilania i odczekać co najmniej 20 minut przed uzyskaniem dostępu do jednostki w celu przeprowadzenia konserwacji: energia resztkowa w obrębie podzespołów, która rozprasza się w ww. czasie, stanowi ryzyko porażenia prądem
19. jednostka zawiera czynnik chłodzący - gaz - pod ciśnieniem: sprzętu znajdującego się pod ciśnieniem nie wolno dotykać; nie dotyczy to konserwacji, którą należy zlecać wykwalifikowanemu i upoważnionemu personelowi
20. podłączyć media do jednostki postępując zgodnie ze wskazaniami zawartymi w niniejszej instrukcji oraz na panelach urządzenia

21. W celu uniknąć zagrożenia dla środowiska upewnić się, że ewentualnie wypływający środek chłodzący jest odprowadzany do odpowiednich pojemników, zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami.
22. jeśli dana część wymaga demontażu, przed uruchomieniem jednostki upewnić się, że ponowny montaż został wykonany prawidłowo
23. jeśli obowiązujące przepisy wymagają zainstalowania urządzeń przeciwpożarowych w pobliżu urządzenia, sprawdzić, czy nadają się one do gaszenia pożarów sprzętu elektrycznego, oleju smarowego sprężarki i czynnika chłodniczego, zgodnie ze specyfikacją arkusza bezpieczeństwa ww. płynów
24. jeśli jednostka jest wyposażona w urządzenia wentylacji nadciśnienia (zawory bezpieczeństwa): kiedy zawory te są uruchomione, gazowy czynnik chłodniczy jest uruchamiany przy wysokiej temperaturze i prędkości; należy zapobiegać uwalnianiu się gazu w celu uniknięcia szkód osobowych i materialnych, a w razie konieczności spuścić gaz zgodnie z zaleceniami normy EN 378-3 i lokalnie obowiązującymi przepisami.
25. utrzymywać wszystkie urządzenia bezpieczeństwa w doskonałym stanie oraz dokonywać ich okresowych przeglądów zgodnie z obowiązującymi przepisami
26. przechowywać wszystkie środki smarne w odpowiednio oznaczonych pojemnikach
27. nie przechowywać łatwopalnych płynów w pobliżu jednostki
28. spawać lub lutować jedynie opróżnione przewody rurowe, po usunięciu śladów oleje smarujących; nie stosować płomienia lub innych źródeł ciepła w pobliżu rurociągów zawierających czynnik chłodniczy
29. nie używać otwartego płomienia w pobliżu jednostki
30. urządzenie należy zainstalować w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wylądowaniami atmosferycznymi, zgodnie ze stosownymi przepisami i normami technicznymi
31. nie zginać lub uderzać rur zawierających płyny znajdujące się pod ciśnieniem
32. zabrania się chodzenia po urządzeniu lub umieszczania na nim przedmiotów
33. użytkownik odpowiada za całościową ocenę ryzyka pożaru w miejscu instalacji (np. obliczenie prędkości rozprzestrzeniania płomienia)
34. podczas transportu należy zawsze zamocować jednostkę do powierzchni ładunkowej pojazdu, aby zapobiec przemieszczeniu lub przewróceniu się urządzenia
35. urządzenie należy przewozić zgodnie z obowiązującymi przepisami, uwzględniając charakterystykę zawartych w nim płynów oraz ich opis na arkuszu bezpieczeństwa
36. nieprawidłowy transport może być przyczyną uszkodzeń urządzenia, a nawet wycieku czynnika chłodniczego. Przed uruchomieniem urządzenie należy sprawdzić pod kątem wycieków, a w razie konieczności właściwie naprawić.
37. przypadkowe uwolnienie czynnika chłodniczego na ograniczonej przestrzeni może prowadzić do zmniejszenia stężenia tlenu, a w związku z tym do ryzyka uduszenia: zainstalować urządzenie w wentylowanym otoczeniu zgodnie z normą EN 378-3 i lokalnie obowiązującymi przepisami.
38. instalacja musi spełniać wymogi normy EN 378-3 i lokalnie obowiązujących przepisów; w przypadku instalacji w zamkniętym pomieszczeniu zapewnić odpowiedni poziom wentylacji, a w razie konieczności zamontować wykrywacze czynnika chłodniczego.

## 1.2 Opis ogólny

Agregaty chłodnicze wody firmy Daikin ze sprężarką śrubową sterowaną falownikiem zostały fabrycznie całkowicie zmontowane i przetestowane przed wysyłką.

Urządzenie posiada bardzo zwartą budowę, wykorzystuje czynnik chłodniczy R134a/R1234ze(E)/R513A nadający się do całego zakresu użytkowego maszyny.

Sterownik został wstępnie okablowany, ustawiony i przetestowany w zakładzie producenta. W miejscach takich jak rurociągi, połączenia elektryczne i połączenia pompy wymagane jest wykonanie tylko zwykłych połączeń, które ułatwiają instalację i zapewniają jej większą niezawodność. Wszystkie zabezpieczenia obsługowe i systemy sterowania zostały zainstalowane fabrycznie w szafie sterowniczej.

Wskazówki zawarte w niniejszej instrukcji odnoszą się do wszystkich modeli tej serii, chyba że wskazano inaczej.

## 1.3 Zastosowanie

Jednostki EWWD(/EWWH/EWWS) VZ z jedną sprężarką śrubową i falownikami regulacyjnymi zostały zaprojektowane i zbudowane do chłodzenia i/lub ogrzewania budynków lub do zastosowania w procesach przemysłowych. Pierwsze uruchomienie gotowego systemu musi być wykonane przez techników firmy Daikin, którzy zostali specjalnie przeszkoleni w tym celu. Nieprzestrzeganie tej procedury uruchomienia wpływa na gwarancję agregatu.

Standardowa gwarancja obejmuje zakresem części tego urządzenia z wykazanymi wadami materiałowymi lub wykonawczymi. Materiały podlegające naturalnemu zużyciu nie są objęte gwarancją.

Wieże chłodnicze stosowane w jednostkach firmy Daikin ze sprężarką śrubową muszą być dobierane dla szerokiego zakresu zastosowań, jak opisano w rozdziale „Zakresy robocze”. Z punktu widzenia oszczędności energii zawsze lepiej jest utrzymywać minimalną różnicę temperatur między obiegiem gorącym (skraplacza) a obiegiem zimnym (parownika). Zawsze należy jednak sprawdzić, czy urządzenie pracuje w zakresie temperatur określonym w niniejszej instrukcji.

#### 1.4 Informacje dotyczące czynnika chłodniczego R1234ze(E)

Produkt może zawierać czynnik chłodniczy R1234ze(E), który wywiera minimalny wpływ na środowisko dzięki niskiej wartości potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (GWP). Zgodnie z dyrektywą UE 2014/68/EU czynnik chłodniczy R1234ze(E) został zaklasyfikowany do Grupy 2 substancji (nieškodliwych), gdyż w standardowej temperaturze otoczenia jest niepalny i nietoksyczny. W związku z tym podjęcie szczególnych środków podczas przechowywania, transportu i obsługi nie jest wymagane.

Produkty marki Daikin Applied Europe S.p.A. są zgodne ze stosownymi dyrektywami UE, a w zakresie projektu jednostki spełniają wymogi normy produktowej EN378:2016 i normy przemysłowej ISO5149. W odniesieniu do normy europejskiej EN378 i/lub ISO 5149 (gdzie R1234ze(E) został sklasyfikowany jako A2L – gaz lekko palny) należy upewnić się, czy nie jest wymagane pozwolenie lokalnych władz.

#### Charakterystyka fizyczna czynnika chłodniczego R1234ze (E)

<b>Klasa bezpieczeństwa</b>	A2L
<b>Grupa płynów objęte zakresem PED</b>	2
<b>Granica praktyczna (kg/m<sup>3</sup>)</b>	0.061
<b>ATEL/ ODL (kg/m<sup>3</sup>)</b>	0.28
<b>LFL (kg/m<sup>3</sup>) przy 60°C</b>	0.303
<b>Gęstość pary przy 25°C, 101.3 kPa (kg/m<sup>3</sup>)</b>	4.66
<b>Masa molowa</b>	114.0
<b>Temperatura wrzenia w normalnych warunkach (°C)</b>	-19
<b>GWP (100 yr ITH)</b>	1,4
<b>Temperatura samozapłonu (°C)</b>	368

## 1.5 Limity transportowe

Aby określić maksymalne obciążenie obsługiwane przez jednostkę, wzięto pod uwagę główne wartości przyspieszenia i współczynniki VDI 2700:

Cecha	Opis
Rodzaj drogi	Utwardzone drogi publiczne (miejskie, podmiejskie, autostrady)
Warunki podłoża	Suche, standardowe warunki (bez śniegu/łodu)
Typ pojazdu	Standardowe samochody ciężarowe /pojazdy przemysłowe
Typowa prędkość	Okolo 70-80 km/h na drogach podmiejskich lub autostradach
Uwzględnione manewry	Gwałtowne hamowanie, nagłe zmiany kierunku, ostre zakręty

Kierunek / rodzaj manewru	Wartość podstawowa dla pojazdów drogowych (PODSTAWOWE WYTYCZNE VDI)	STANDARDOWA WARTOŚĆ DAIKIN dla pojazdów drogowych	Uwagi /przypadki specjalne/główne trasy
Do przodu (przyspieszenie czołowe)	0,8 g	2 g	dla gwałtownego hamowania; często spotyka się również wartość 1,0 g w bardziej rygorystycznych lub łączonych przepisach
Poprzeczny (boczny)	0,5 g	1,5 g	wiatry boczne, zakręty, nagłe zmiany kierunku
Pionowy	do 1,0 g (szczytowe)	2 g	ze względu na wyboistość, nierówności nawierzchni, jazdę jazdy pod górę/z górki; jest rzadziej stosowana jako stała bazowa, częściej jako wartość szczytowa

Według poniższego wzoru:

$$a_{\text{całkowity}} = \sqrt{a_{\text{Do przodu}}^2 + a_{\text{Poprzeczny}}^2 + a_{\text{Pionowy}}^2}$$

maksymalna wartość przyspieszenia wynosi:

$$a_{\text{całkowity}} = 3,2 \text{ g}$$

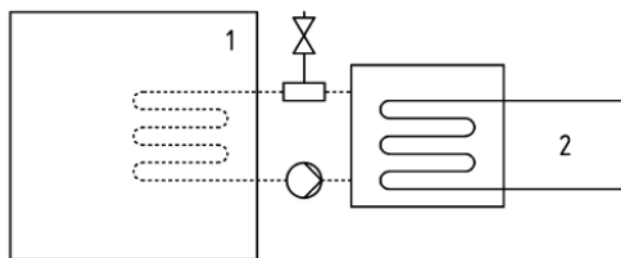
## 1.6 Instalacja zabezpieczająca

Wytwornicę wody lodowej należy zainstalować na otwartej przestrzeni lub w maszynowni (III klasa lokalizacji).

Aby zapewnić III klasę lokalizacji na obiegu wtórnym (obiegach wtórnych) należy zainstalować mechaniczny odpowietrznik.

Urządzenia DAE mogą być instalowane bez ograniczeń ładowania w maszynowni lub na wolnym powietrzu (klasa lokalizacji III).

Zgodnie z normą EN 378-1 należy zainstalować odpowietrznik mechaniczny na obiegu/obiegach wtórnych: aby zapewnić III klasę lokalizacji, system powinien zostać sklasyfikowany jako „system zamknięty z wentylacją pośrednią”.



System zamknięty z wentylacją pośrednią

Klucz

- 1) Zajmowane miejsce
- 2) Część/części zawierające czynnik chłodniczy

Maszynowni nie uważa się za pomieszczenie zajmowane (z wyjątkiem sytuacji określonej w części 3, 5.1: maszynownia wykorzystywana jako pomieszczenie konserwacyjne powinna być uważana jako pomieszczenie zajmowane w kategorii dostępu c).

Należy przestrzegać lokalnie obowiązującego prawa budowlanego oraz norm bezpieczeństwa; w przypadku braku lokalnego prawa budowlanego i norm jako wytyczne należy stosować EN 378-3:2016.

W punkcie „Dodatkowe wytyczne dotyczące bezpiecznego użytkowania czynnika chłodniczego R1234ze(E)” zamieszczono dalsze informacje, które należy uwzględnić w wymogach z zakresu norm bezpieczeństwa i prawa budowlanego.

Aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym wdychaniem i bezpośrednim kontaktem z gazowym czynnikiem chłodniczym, wyloty zaworu bezpieczeństwa muszą przed rozpoczęciem eksploatacji być połączone z rurą transportową. Rury te muszą być zainstalowane w taki sposób, aby w przypadku otwarcia zaworu, przepływ czynnika chłodniczego nie miał styczności z ludźmi i/lub rzeczami lub aby nie mógł dostać się do budynku przez okna i/lub inne otwory.

Instalator odpowiedzialny jest za podłączenie zaworu bezpieczeństwa do rury odmulającej i wymiarowanie rury. W związku z tym należy odnieść się do normy EN13136 w celu zwymiarowania rur spustowych, które należy podłączyć do zaworów bezpieczeństwa.

Należy przestrzegać wszystkich środków ostrożności dotyczących obchodzenia się z czynnikiem chłodniczym zgodnie z lokalnymi przepisami.

### 1.6.1 Urządzenia zabezpieczające

Zgodnie z dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych, stosowane są następujące urządzenia ochronne:

- Wyłącznik wysokiego ciśnienia → akcesorium bezpieczeństwa.
- Zewnętrzny zawór nadmiarowy (po stronie czynnika chłodniczego) → zabezpieczenie przed nadciśnieniem.
- Zewnętrzny zawór nadmiarowy (po stronie płynu przewodzącego ciepło) → **Wyboru tych zaworów nadmiarowych musi dokonać personel odpowiedzialny za ukończenie obwodów hydraulicznych.**

Wszystkie fabrycznie zainstalowane zawory nadmiarowe są uszczelnione ołowiem, aby zapobiec jakimkolwiek zmianom kalibracji.

Jeśli zawory nadmiarowe zainstalowane są na zaworze przełączającym, to jest on wyposażony w zawór nadmiarowy na obu wylotach. Działa tylko jeden z dwóch zaworów nadmiarowych, drugi jest odizolowany. Nigdy nie pozostawiać zaworu przełączającego w pozycji pośredniej.

Jeśli zawór nadmiarowy zostanie usunięty w celu kontroli lub wymiany, należy upewnić się, że na każdym z zaworów przełączających zainstalowanych w urządzeniu zawsze znajduje się aktywny zawór nadmiarowy.

## 1.6.2 Dodatkowe wytyczne dotyczące bezpiecznego użytkowania czynnika chłodniczego R1234ze(E) w przypadku sprzętu umieszczonego w maszynowni

W razie wyboru maszynowni jako lokalizacji układu chłodniczego należy postępować zgodnie z przepisami obowiązującymi na szczeblu lokalnym i krajowym. Do przeprowadzenia oceny można uwzględnić następujące wymagania (według normy EN 378-3:2016).

- Analizę ryzyka opartą na koncepcji bezpieczeństwa układu chłodniczego (zgodnie z zaleceniami producenta, danymi dotyczącymi ładunku i klasyfikacją bezpieczeństwa stosowanego czynnika chłodniczego) należy przeprowadzić w celu ustalenia, czy konieczne jest umieszczenie układu chłodniczego w osobnej, przeznaczonej dla niego, maszynowni.
- Zajęte powierzchnie nie mogą być przeznaczone na maszynownię. Właściciel lub użytkownik budynku zapewni dostęp wyłącznie wykwalifikowanemu i przeszkolonemu personelowi w celu dokonania koniecznej konserwacji maszynowni lub ogółu instalacji.
- Maszynownie nie mogą stanowić przestrzeni magazynowej; mogą jedynie mieścić narzędzia, części zamienne, olej do sprężarki dla zainstalowanego sprzętu. Wszelkie czynniki chłodnicze, materiały palne lub toksyczne należy przechowywać zgodnie z wymogami przepisów krajowych.
- Zabrania się stosowania otwartego płomienia w maszynowniach, z wyjątkiem spawania, lutowania lub podobnych czynności wykonywanych wyłącznie przy jednoczesnym zapewnieniu monitoringu stężenia czynnika chłodniczego oraz odpowiedniej wentylacji. Otwartych płomieni nie wolno pozostawiać bez nadzoru.
- Należy zapewnić zdalnie sterowany wyłącznik (typu awaryjnego) umożliwiający zatrzymanie układu chłodniczego poza pomieszczeniem (przy drzwiach). Podobnie działający wyłącznik należy umieścić w odpowiednim miejscu wewnątrz pomieszczenia.
- Wszystkie rurociągi i przewody przechodzące przez podłogi, sufit i ściany maszynowni należy uszczelnić.
- Gorące powierzchnie nie mogą przekraczać temperatury na poziomie 80% temperatury samozapłonu (w °C) lub o 100 K niższej niż temperatura samozapłonu środka chłodniczego, w zależności od tego, która z temperatur jest wyższa.

Czynnik chłodniczy	Temperatura samozapłonu	Maksymalna temperatura powierzchni
R1234ze	368°C	268°C

- Drzwi maszynowni muszą otwierać się do zewnątrz, a ich liczba powinna zapewnić swobodną ucieczkę osób w przypadku sytuacji awaryjnej; drzwi powinny być ściśle dopasowane, samozamykające się i zaprojektowane w sposób pozwalający na otwarcie od wewnątrz (wyposażone w systemy przeciw panice).
- Specjalne maszynownie, w których ładunek czynnika chłodniczego przekracza granicę praktyczną dla kubatury pomieszczenia muszą być wyposażone w drzwi, które otwierają się bezpośrednio na zewnątrz budynku, zapewniając dostęp świeżego powietrza, lub dedykowany przedsionek z samozamykającymi się i ściśle dopasowanymi drzwiami.
- Wentylacja maszynowni musi być wystarczająco wydajna zarówno w normalnych warunkach pracy, jak i w przypadku sytuacji zagrożenia.
- Wentylacja w normalnych warunkach pracy musi spełniać wymagania określone w przepisach krajowych.
- Układ mechanicznej wentylacji wymaganej w sytuacjach zagrożenia musi uruchamiać się za pomocą wykrywacza(a) umieszczonego w maszynowni.
  - Układ wentylacji musi być:
    - niezależny od wszelkich innych układów wentylacji w zakładzie.
    - wyposażony w dwa niezależne przyciski zatrzymania awaryjnego umieszczone odpowiednio w maszynowni oraz poza nią.
  - Wentylator wyciągowy dymu uruchamiany w sytuacjach zagrożenia musi być:
    - ustawiony w kierunku przepływu powietrza z silnikiem znajdującym się poza przepływem powietrza lub dostosowany do wymogów stref niebezpiecznych (na podstawie oceny).
    - być umieszczony w sposób pozwalający uniknąć wzrostu ciśnienia w przewodach wyciągowych maszynowni.
    - nie generować iskier w wyniku kontaktu z materiałem, z jakiego zbudowany jest przewód.
  - Przepływ powietrza w wentylacji mechanicznej uruchamianej w sytuacjach zagrożenia powinien wynosić przynajmniej

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

gdzie

V natężenie przepływu powietrza w m<sup>3</sup>/s;

m stanowi masę ładunku czynnika chłodniczego w kg, w układzie chłodniczym z największym ładunkiem, którego dowolna część znajduje się w maszynowni;

0 014 to współczynnik konwersji.

- Wentylacja mechaniczna powinna działać przez cały czas lub uruchamiać się za pomocą wykrywacza.
- Wykrywacz powinien automatycznie wywoływać alarm, włączać wentylację mechaniczną i zatrzymywać układ po jego uruchomieniu.
- Rozmieszczenie wykrywaczy należy wybrać w zależności od czynnika chłodniczego. Należy zainstalować je tam, gdzie może gromadzić się wypływający czynnik chłodniczy.
- Wykrywacz należy umieścić przy odpowiednim uwzględnieniu lokalnych kierunków przepływu powietrza, rozmieszczenia punktów i szczelin wentylacyjnych. Należy również wziąć pod uwagę możliwość uszkodzeń mechanicznych lub skażenia.
- Należy przewidzieć przynajmniej jeden wykrywacz dla każdej maszynowni lub zajmowanego miejsca i/lub najniższego poziomu pomieszczenia dla czynników chłodniczych cięższych od powietrza oraz najwyższego punktu dla czynników chłodniczych lżejszych od powietrza.
- Należy stale monitorować pracę wykrywaczy. W przypadku awarii wykrywacza powinna uruchomić się sekwencja operacji dla sytuacji zagrożenia, taka sama jak w razie wykrycia obecności czynnika chłodniczego.
- Wartość nastawy wykrywacza czynnika chłodniczego przy 30°C lub 0°C, w zależności od stopnia krytyczności, należy ustawić na 25% LFL. Wykrywacz nadal będzie się uruchamiał przy wyższych stężeniach.

Czynnik chłodniczy	LFL	Uprzednio ustawiony alarm	
R1234ze	0,303 kg/m <sup>3</sup>	0,07575 kg/m <sup>3</sup>	16500 ppm

- Ogół sprzętu elektrycznego (nie tylko układu chłodniczego) należy dobrać tak, aby nadawał się do użytku w strefach zidentyfikowanych na podstawie oceny ryzyka. Sprzęt elektryczny musi spełniać wymogi, jeśli zasilanie elektryczne jest separowane, gdy stężenie czynnika chłodniczego osiąga 25% dolnej granicy palności lub jej niższy poziom.
- Maszynownie lub specjalne maszynownie muszą być **wyraźnie oznaczone** jako takowe na drzwiach wejściowych do pomieszczenia, które powinny zawierać również informacje o zakazie wstępu osobom nieupoważnionym, zakazie palenia i stosowania otwartego płomienia. Tablice powinny również informować o tym, że w sytuacji zagrożenia jedynie osoby upoważnione zaznajomione z procedurami postępowania w sytuacji zagrożenia mogą zdecydować o wejściu do maszynowni. Dodatkowo tablice ostrzegawcze powinny zakazywać obsługi układu przez osoby nieupoważnione.
- Właściciel / operator zobowiązany jest prowadzić regularnie aktualizowany dziennik układu chłodniczego.



**Opcjonalnego czujnika wycieków dostarczanego przez firmę DAE razem z wytwornicą wody lodowej należy używać wyłącznie do sprawdzania wycieków czynnika chłodniczego z samej wytwornicy.**

## 2 INSTALACJA

---

### 2.1 Przechowywanie

Jeśli przed instalacją zachodzi konieczność przechowywania urządzenia, należy przestrzegać pewnych środków ostrożności.

- Nie zdejmować osłony z tworzywa sztucznego
- Nie pozostawiać jednostki wystawionej na działanie elementów
- Nie wystawiać na działanie promieni słonecznych
- Nie należy używać urządzenia w pobliżu źródła ciepła i/lub otwartego płomienia
- Przechowywać w pomieszczeniach, w których panuje temperatura z przedziału od + 5°C do 55°C (przekroczenie maksymalnej temperatury z tego zakresu może wywołać działanie zaworu bezpieczeństwa spowodowanego utratą czynnika chłodniczego).

### 2.2 Odbiór i rozładunek

Natychmiast po dostawie należy sprawdzić jednostkę. W szczególności należy się upewnić, czy żadne części maszyny nie są naruszone i nie są odkształcone z powodu kolizji. Jeśli po otrzymaniu jednostki stwierdzono wystąpienie uszkodzenia, należy złożyć niezwłocznie pisemną reklamację do przewoźnika.

Urządzenie zwracane jest do zakładu Daikin Applied Europe SpA.

Daikin Applied Europe SpA nie ponosi odpowiedzialności za szkody spowodowane podczas transportu do miejsca przeznaczenia.

Izolacja narożników parownika, na których znajdują się otwory zaczebowe, jest dostarczana osobno i musi być zamontowana na miejscu, po zainstalowaniu jednostki na stałe. Nawet wibroizolatory (opcjonalne) są dostarczane osobno. Upewnij się, czy wymagane elementy zostały dostarczone wraz z jednostką.

Zachować najwyższą ostrożność w czasie przemieszczania jednostki, aby uniknąć uszkodzenia szafy sterowniczej lub rurowania obiegu czynnika chłodniczego.

W celu podniesienia jednostki należy włożyć haki do otworów zaczebowych w każdym z czterech narożników (patrz instrukcje podnoszenia). Wzdłuż połączenia otworów nośnych należy stosować pręty dystansowe, aby zapobiec uszkodzeniom szafy elektrycznej i skrzynki zaciskowej sprężarki (patrz: rysunek). Nie wolno używać innych punktów do podnoszenia urządzenia.

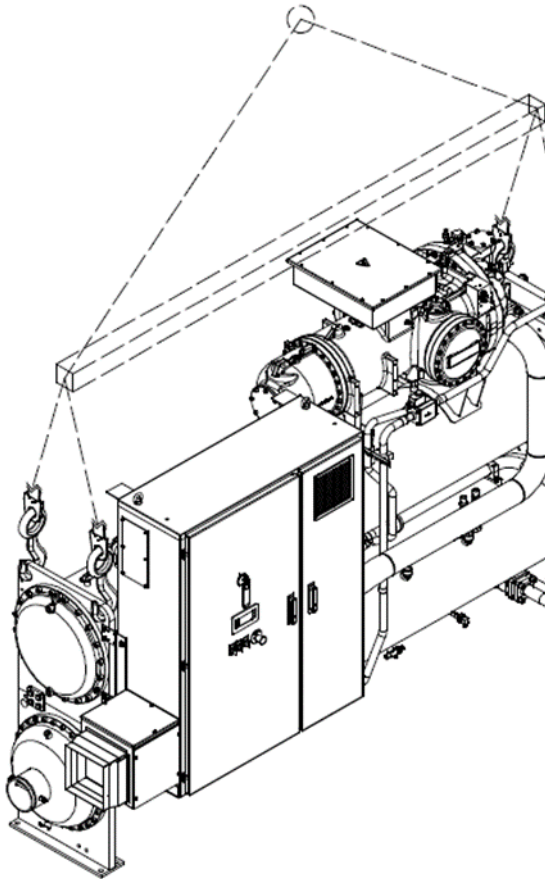
Podczas podnoszenia należy sprawdzić, czy liny nośne i/lub łańcuchy nie dotykają szafy elektrycznej i/lub rurowania.

Jeśli do przesuwania maszyny stosowane są elementy podporowe, wystarczy pchać podstawę urządzenia bez dotykania rur miedzianych i stalowych, sprężarek i/lub szafy elektrycznej.

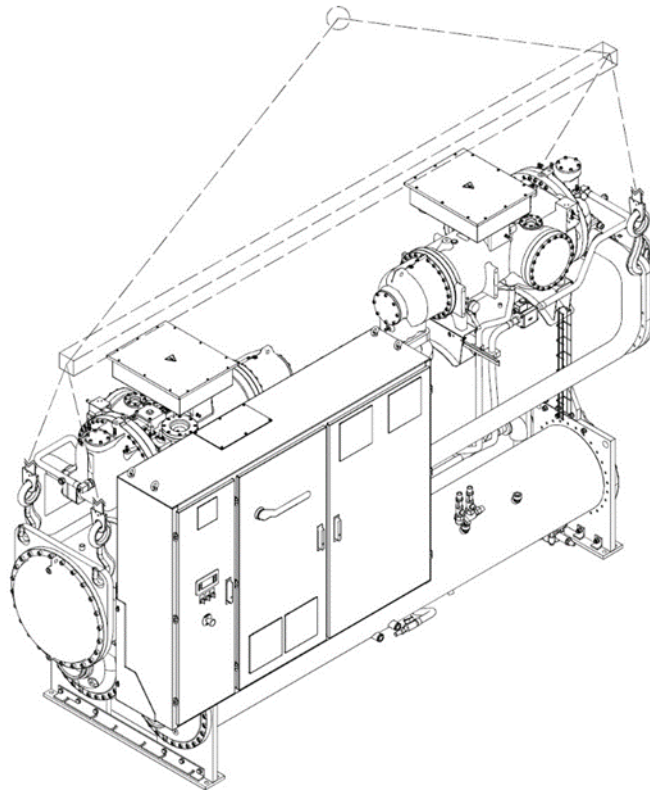
Należy uważać, aby podczas transportu nie uderzyć rur, kabli i zainstalowanych akcesoriów.

Podczas obsługi urządzenia należy zapewnić wszystkie niezbędne środki ochrony indywidualnej.

### 2.3 Instrukcje podnoszenia



**Jednostka z pojedynczym obiegiem**



**Jednostka z podwójnym obiegiem**

**Rysunek 3 - Instrukcje dotyczące podnoszenia**

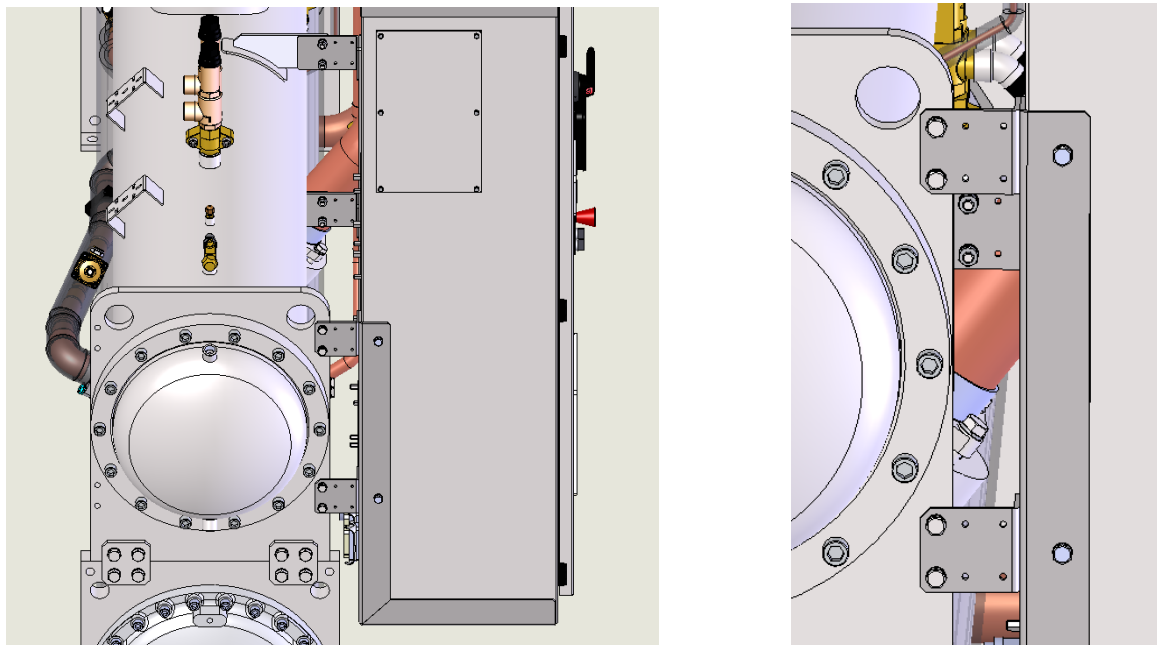
- 1) Sprzęt, liny, akcesoria do podnoszenia i procedury rozładunku muszą być zgodne z miejscowymi przepisami i ustawami.
- 2) Do podnoszenia urządzenia, należy używać tylko otworów na wymiennikach ciepła.
- 3) Podczas rozładunku należy korzystać tylko z punktów zaczepowych.
- 4) Stosować wyłącznie haki wyposażone w urządzenia zamykające. Przed przystąpieniem do rozładunku należy zabezpieczyć haki.
- 5) Udźwig stosowanej liny i haków musi być dostosowany do obciążenia. Sprawdzić tabliczkę znamionową na jednostce, która wskazuje wagę maszyny.
- 6) Instalator musi prawidłowo dobrać i stosować sprzęt do podnoszenia. Zaleca się stosowanie lin o minimalnym udźwigu pionowym równym całkowitej wadze maszyny.
- 7) Maszynę należy najpierw dobrze wypoziomować, a następnie powoli ją podnosić. W razie potrzeby należy wyregulować urządzenie do podnoszenia, aby zapewnić prawidłowe wypoziomowanie przenoszonej maszyny.

### 2.3.1 OPT 147 Panel elektryczny Knock-Down

Po wybraniu opcji OPT 147, panel elektryczny jest dostarczany oddzielnie od jednostki głównej, a instalacja musi zostać przeprowadzona na miejscu.

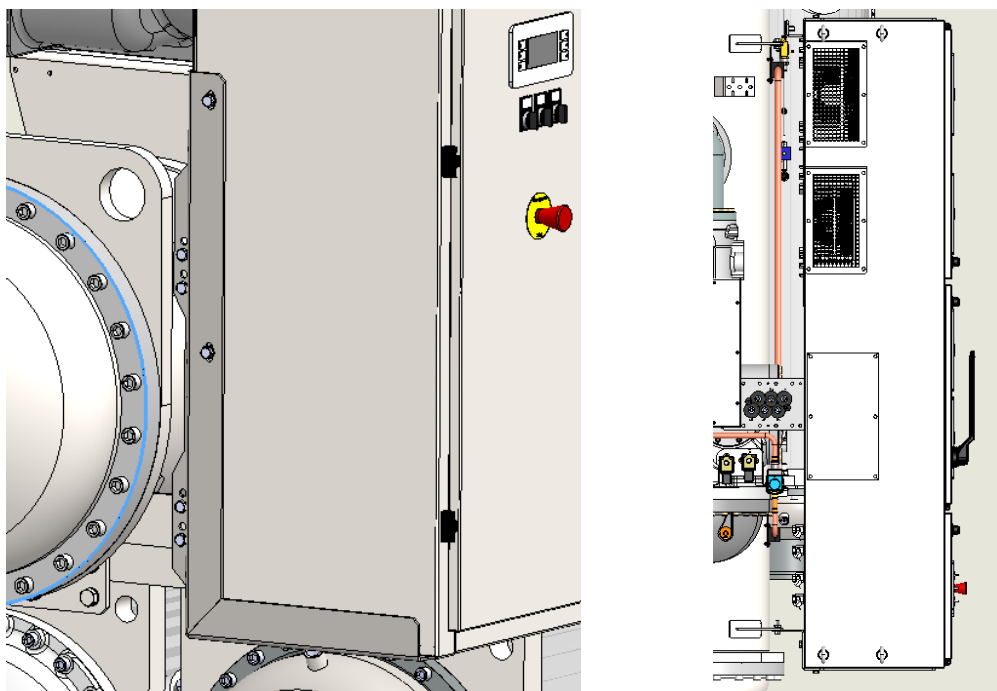
Panel elektryczny musi być podnoszony za pomocą haków podnoszących znajdujących się na górze panelu (patrz paragraf „Instrukcje podnoszenia”, aby zapoznać się ze specyfikacjami dotyczącymi sprzętu podnoszącego).

W przypadku jednostek z jednym obwodem, montaż musi zostać wykonany na wspornikach umieszczonych na parowniku (patrz rysunek poniżej) za pomocą śrub dostarczonych z jednostką.

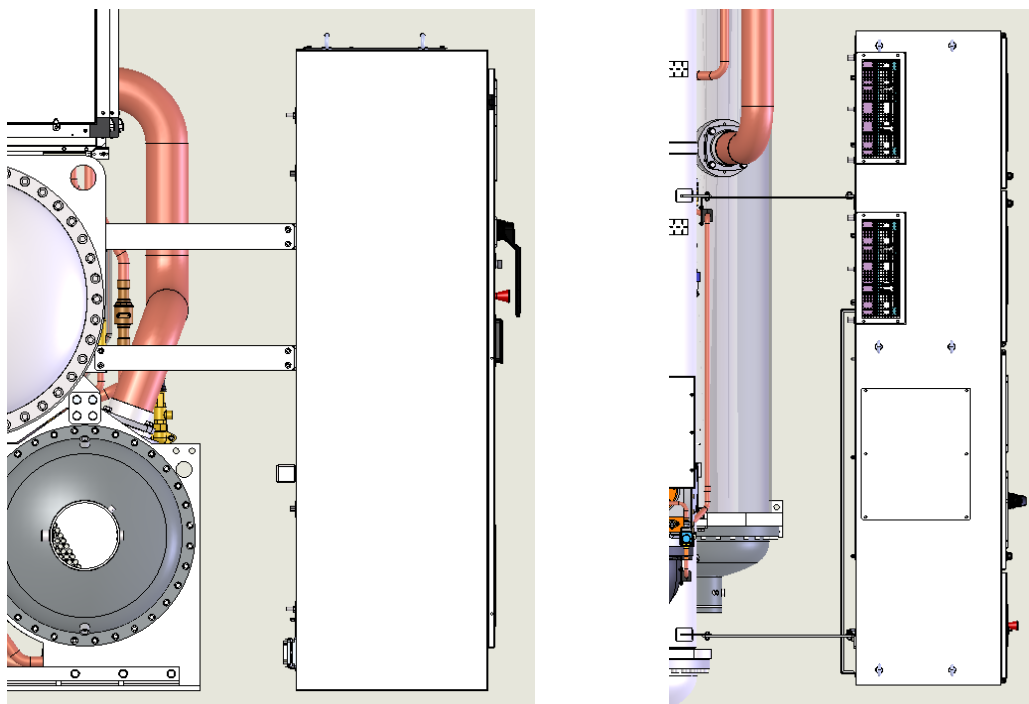


W przypadku jednostek z dwoma obwodami, istnieją dwa różne typy paneli elektrycznych:

Panel elektryczny mały: montaż musi zostać wykonany na wspornikach umieszczonych na parowniku (patrz rysunek poniżej).

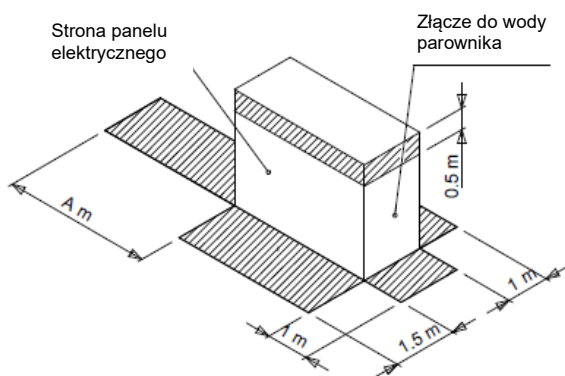


Panel elektryczny duży: w tym przypadku panel jest najpierw umieszczany na ramie jednostki, a następnie musi zostać podłączony do jednostki po stronie parownika, za pomocą wsporników montażowych (patrz rysunek poniżej), za pomocą śrub dostarczonych z jednostką.



## 2.4 Ustawienie i montaż

Jednostka musi być zamontowana na poziomym podłożu cementowym lub stalowym, odpowiednim do przeniesienia całkowitego ciężaru urządzenia i ustawiona w taki sposób, aby zapewnić miejsce na konserwację z jednego końca jednostki, w celu umożliwienia czyszczenia i/lub demontażu parownika i rur skraplacza. Zapoznać się z poniższym rysunkiem odnośnie rozpatrywanego obszaru. Rury skraplacza i parownika rozprężają się wewnątrz wymiennika, aby w razie potrzeby umożliwić ich wymianę.



Typ urządzenia	A (m)
VZ z pojedynczym obiegiem	3.5
VZ z podwójnym obiegiem	4.5

**Rysunek 4 - Położenie jednostki**

Położenie maszyny powinno być zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić dostęp do wszystkich urządzeń zabezpieczających i kontrolnych. Nie należy zasłaniać urządzeń zabezpieczających (zaworów bezpieczeństwa, wyłączników ciśnieniowych), które ze względu na ich znaczenie muszą podlegać okresowym kontrolom. Zawory bezpieczeństwa muszą być podłączone z zewnątrz. W sprawie doboru wymiarów rury wylotowej zaworu bezpieczeństwa zaleca się korzystanie z norm zharmonizowanych EN378 i EN13136.

Montaż jednostek obejmuje instalację dwóch zaworów bezpieczeństwa dla każdego wymiennika, które są instalowane na wymienniku utrzymującym zawór zawsze aktywny. W ten sposób oba zawory bezpieczeństwa na każdym wymienniku muszą być połączone na zewnątrz maszynowni. Rury te muszą być zainstalowane w taki sposób, aby w razie otwarcia zaworu, wypływ czynnika chłodniczego nie był skierowany na osoby ani mienie, ani nie przedostawał się do budynku przez okno i/lub inne otwory.

Maszynownia musi być odpowiednio wentylowana, aby zapobiec gromadzeniu się czynnika chłodniczego w środku, co może pozbawić właściwej zawartości tlenu w powietrzu, a tym samym może spowodować uduszenie. W związku z tym zaleca się stosowanie zharmonizowanej normy EN378-3 (Wymagania w zakresie bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Instalacja i ochrona osób) lub jej odpowiednika.



**Zanieczyszczone powietrze z dużą zawartością czynnika chłodniczego (patrz: arkusz bezpieczeństwa czynnika chłodniczego) w przypadku jego wdychania może powodować uduszenie, utratę mobilności i świadomości. Należy unikać kontaktu z oczami i ze skórą.**

## 2.5 Amortyzatory

Wibroizolatory (opcja) dostarczane na dodatkowe zamówienie, powinny być umieszczone pod narożnikami jednostki (z wyjątkiem specjalnej specyfikacji). Wibroizolatory zapewniają minimum izolacji. Wibroizolatory są zalecane we wszystkich instalacjach, w których może dochodzić do przenoszenia drgań. Należy także zainstalować złącza zapobiegające powstawaniu drgań na rurach wodnych, aby zmniejszyć naprężenia na rurach, drgania i hałas.

## 2.6 Kotwienie

Po umieszczeniu maszyny we właściwym położeniu należy ją mocno zakotwiczyć do podłoża lub zapewnić metalową konstrukcję do podparcia maszyny. W tym celu na podstawie urządzenia znajdują się otwory o średnicy 22 mm do mocowania jednostki kotwami do podłoża.

## 2.7 Rurowa instalacja wodna

### 2.7.1 Rury wodne parownika i skraplacza

Skraplacze i parowniki są wyposażone w tuleje rowkowe do połączeń Victaulic lub opcjonalnie z połączeniami kołnierзовymi. Instalator musi zapewnić sprzężenie mechaniczne z połączeniami odpowiednio dopasowanymi do systemu.



#### **Ważne uwagi dotyczące spawania**

- 1. Jeżeli wykonanie połączeń kołnierзовych wymaga wykonania spawania, należy wyjąć czujniki temperatury z króćców, aby zapobiec uszkodzeniu kart elektronicznych sterownika.**
- 2. W prawidłowy sposób należy podłączyć przewód masowy, aby uniknąć uszkodzenia sterownika elektronicznego.**
- 3. Uruchomić wentylację mechaniczną maszynowni przy wszelkich czynnościach serwisowania.**

Niektóre złączki ciśnieniowe znajdują się zarówno na wlocie jak i wylocie z głowic wymiennika. Złączki te kontrolują straty obciążenia wodą w układzie. Strata obciążenia wodą oraz przepływ do skraplacza i parownika są przedstawione w odpowiedniej instrukcji produktu. Aby zidentyfikować wymiennik ciepła należy odczytać dane na jego płycie.

Należy się upewnić, czy połączenia wlotowe i wylotowe wody są zgodne z rysunkiem wymiarowym i wskazówkami umieszczonymi na połączeniach. Nieprawidłowa rurowa instalacja wodna może powodować zakłócenia w pracy maszyny i/lub zmniejszenie jej wydajności.

W przypadku wykorzystywania połączenia hydraulicznego wspólnie z systemem grzewczym, należy się upewnić, czy temperatura wody płynącej do parownika nie przekracza maksymalnej dopuszczalnej wartości. Zjawisko to może powodować otwarcie zaworu bezpieczeństwa i w ten sposób rozładunek czynnika chłodniczego do atmosfery.

Przed podłączeniem do maszyny rury muszą być podparte na wspornikach, aby zmniejszyć obciążenie i naprężenia na połączeniach. Ponadto rury muszą być odpowiednio zaizolowane. Filtr wodny, który podlega kontroli musi być zainstalowany na obu wejściach (parownika i skraplacza). Po obu wymiennikach ciepła należy zainstalować zawory zaporowe o odpowiednich wymiarach, aby umożliwić odprowadzanie i kontrole, bez konieczności całkowitego opróżniania systemu, oprócz manometrów wody.



**Aby zapobiec uszkodzeniu rur wymiennika, należy zainstalować filtr mechaniczny.**

**Zalecane maksymalne oczko siatki filtra siatkowego wynosi:**

**0,87 mm (DX S&T),**

**1,0 mm (BPHE)**

**1,2 mm (zalaný).**

W przypadku jednostek z podwójnym obiegiem przewidziano tylko jeden przetwornik temperatury (TT) dla wylotu wody w skraplaczu i jeden dla wlotu wody do skraplacza. Po podłączeniu obydwu obiegów wody montażysta musi przenieść wylot wody TT do kolektora.

### 2.7.2 Przełącznik przepływowy

W celu zapewnienia prawidłowego natężenia przepływu wody, przed uruchomieniem jednostki należy zainstalować wyłącznik przepływowy na rurze wlotowej do parownika. Ponadto urządzenie powoduje odłączenie jednostki, gdy przepływ wody zostanie przerwany, chroniąc maszynę przed zamarznięciem parownika.



**Wyłącznik przepływu nie może być używany jako system sterowania maszyny**

---

Brak wyłącznika przepływu na przyłączy wody parownika, powoduje unieważnienie gwarancji na uszkodzenia spowodowane zamarzaniem.



**Parownik i skraplacz nie posiadają automatycznego odprowadzenia wody, oba urządzenia muszą być oczyszczane**

---

Termometry i manometry muszą być zainstalowane na rurach wody w pobliżu połączeń wymienników ciepła. Ponadto zawory odpowietrzające muszą być instalowane w najwyższych punktach na rurze.

W razie potrzeby można odwrócić tylko zawory wody na parowniku. Po zakończeniu tej czynności należy zmienić położenie uszczelek i czujników sterujących.



**Nie można odwracać przyłączy wody wlotowej i wylotowej skraplacza. Specjalna konfiguracja skraplacza zapewnia optymalne działanie urządzenia tylko w przeciwnym kierunku przepływu wody w skraplaczu zmniejsza ogólną sprawność urządzenia**

---

W razie nadmiernego hałasu pompy wodnej, zaleca się użycie gumowych połączeń izolacyjnych na wlocie i wylocie pompy. W większości przypadków nie jest potrzebne instalowanie złączy antywibracyjnych na rurze wlotowej i wylotowej skraplacza, ale w miejscach, w których hałas i wibracje są krytyczne (na przykład tam, gdzie zakopana rura przechodzi przez ścianę w zamieszkałym obszarze), może to okazać się konieczne.

Jeśli stosowana jest wieża chłodnicza, należy zainstalować zawór równoważący. Jeżeli wieża chłodząca wody jest bardzo zimna, wymagany jest system kontroli temperatury. Sterownik zainstalowany na urządzeniu zarządza włączaniem/ wyłączaniem wentylatora wieży lub ciągle zarządza zaworem sterującym lub regulatorem obrotów wentylatora za pomocą sygnału analogowego 0-10 V DC. Zaleca się wykonanie połączenia, umożliwiając zarządzanie wentylatorem przez sterownik maszyny (patrz: schemat połączeń dla tego podłączenia).

### 2.7.3 Uzdatnianie wody

Przed uruchomieniem urządzenia, należy wyczyścić obiegi wody. Należy upewnić się, że system czyszczenia i opróżniania wieży działa poprawnie. Powietrze atmosferyczne zawiera wiele zanieczyszczeń, przez co potrzebny jest dobry filtr wody.

Zastosowanie nieuzdatnionej wody może spowodować korozję, erozję, obecność szlamu, porostów i alg. Firma Daikin Applied Europe nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenie lub nieprawidłowe funkcjonowanie urządzenia spowodowane brakiem filtra wody lub jej niewłaściwym uzdatnianiem.



**Należy używać wyłącznie glikolu przemysłowego.**

**Nie należy używać samochodowego środka zapobiegającego zamarzaniu.**

**Samochodowy środek zapobiegający zamarzaniu zawiera inhibitory, które powodują tworzenie powłoki na rurach miedzianych.**

**Stosowanie i usuwanie glikolu musi odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami**

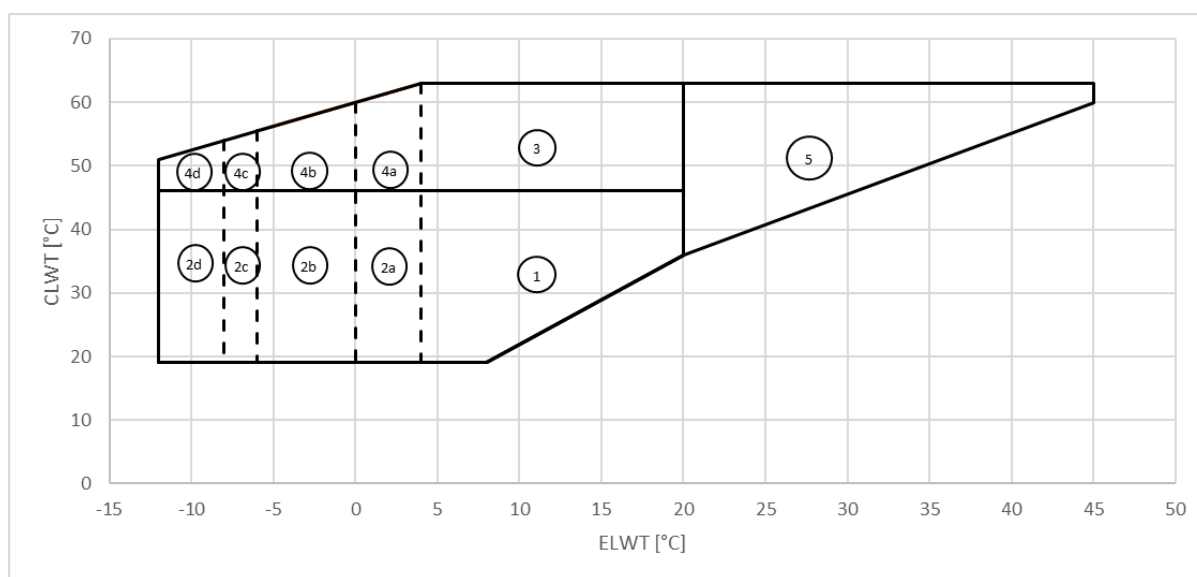
Wymagania dotyczące jakości wody DAE	płatczowo-rurowych + zalany	BPHE
pH (25°C)	6.8 – 8.4	7.5-9.0
Przewodność elektryczna (25°C)	< 2000 µS/cm	<500 µS/cm
Jony chlorkowe	< 150 mg Cl <sup>-</sup> /l	-
Chlor cząsteczkowy	< 5 mg Cl <sub>2</sub> /l	<1.0mg Cl <sub>2</sub> /l
Jon siarczanowy (SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> /l)	< 100 mg SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> /l	<100 mg SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> /l
Alkaliczność	< 200 mg CaCO <sub>3</sub> /l	<100 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Twardość	130-300 mg CaCO <sub>3</sub> /l	80-150 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Żelazo	< 5.0 mg Fe/l	-
Miedź	< 1.0 mg Cu/l	-
Jon amonowy (NH <sub>3</sub> )	< 1.0 mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l	<0.5mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l
Dwutlenek krzemu	50 mg SiO <sub>2</sub> /l	-
Rozpuszczonego tlenu	< 8 mg/l	-
całkowita zawartość substancji stałych rozpuszczona	< 1500 mg/l	-
Wodorowęglan (HCO <sup>---</sup> )	-	60-200 mg HCO <sub>3</sub> /l
(HCO <sup>---</sup> )/(SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> )	-	>0.5
(Ca+Mg)/(HCO <sup>---</sup> )	-	>1.6

## 2.8 Wartości graniczne temperatury i przepływu wody

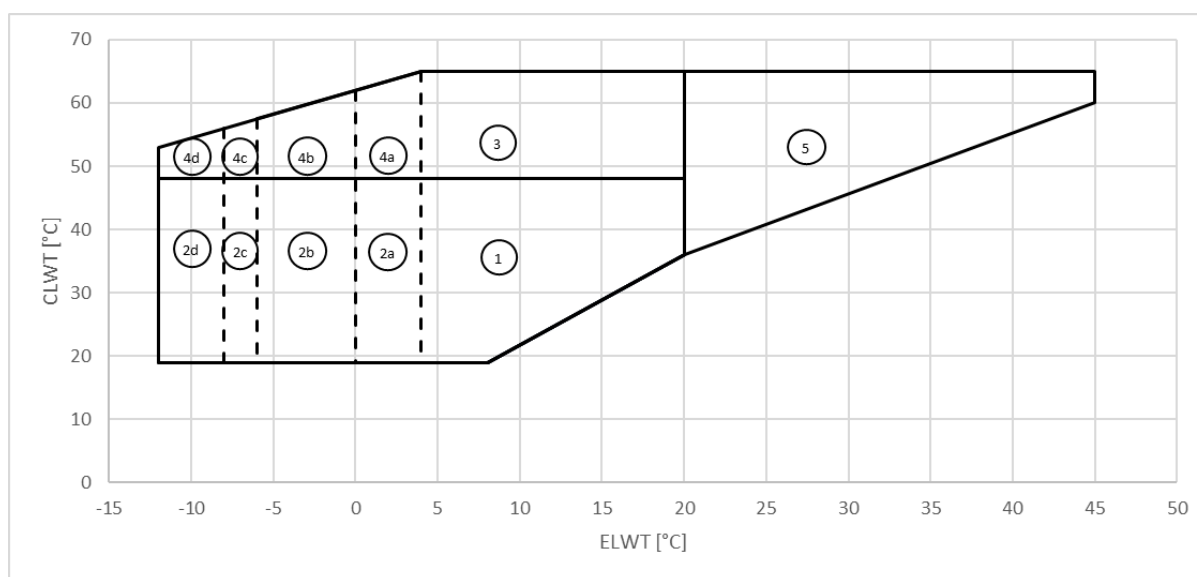
Jednostki zostały zaprojektowane do pracy przy temperaturze wody na wyjściu z parownika w zakresie od +4°C do +15°C oraz temperatury wody na wyjściu ze skraplacza w zakresie od 15°C do 50°C (jednostki standardowe). Jednakże minimalna różnica temperatury między temperaturą wody wylotowej z parownika a temperaturą wody wlotowej do skraplacza nie może być mniejsza niż 15°C. Zawsze sprawdzać dokładną temperaturę roboczą za pomocą oprogramowania doboru. Niektóre równoległe warunki pracy (wysoka temperatura wody wlotowej do parownika i wysoka temperatura wody wlotowej do skraplacza) mogą zostać zahamowane.

Glikolu należy używać każdorazowo w przypadku gdy temperatura płynu na wyjściu z parownika jest niższa niż 4°C. Maksymalna dopuszczalna temperatura wody w parowniku przy wyłączonym urządzeniu wynosi 50°C. Wysokie temperatury mogą spowodować otwarcie zaworów na tulei parownika. Natężenie przepływu wody poniżej minimalnej wartości wskazanej na schemacie strat skraplacza i parownika może powodować problemy z zamrażaniem, nagromadzenie kamienia i słabą kontrolę. Natężenie przepływu wody powyżej maksymalnej wartości wskazanej na schemacie strat obciążenia skraplacza i parownika powoduje nieakceptowalną utratę obciążenia i nadmierną erozję rur oraz drgania, które mogą spowodować uszkodzenie.

### 2.8.1 Zakresy robocze EWWD-VZ



Rysunek 5 - Okno EWWD\_VZ\_SS



Rysunek 6 - EWWD-VZ-XS/PS

**ELWT:** Temperatura wody wypływającej z parownika

**CLWT:** Temperatura wody wypływającej ze skraplacza

**Ref.1:** jednostka standardowa (brak wymogów opcji dodatkowych do pracy na danym obszarze)

**Ref.2a:** jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka). Granica dla glikolu propylenowego ELWT = 0°C

**Ref.2b: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka).** Granica dla glikolu etylenowego ELWT = -6°C

**Ref.2c: jednostka standardowa + opcja 174 (Solanka niskotemperaturowa).** Granica dla glikolu propylenowego ELWT = -8°C

**Ref.2d: jednostka standardowa + opcja 174 (Solanka niskotemperaturowa).** Granica dla glikolu etylenowego ELWT = -12 °C

**Ref.3: jednostka standardowa + opcja 111 (Zestaw do wysokich temperatur).**

**Ref.4a: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).** Granica dla glikolu propylenowego ELWT = -0°C

**Ref.4b: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).** Granica dla glikolu etylenowego ELWT = -6°C

**Ref.4c: jednostka standardowa + opcja 174 (Solanka niskotemperaturowa) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).**

Granica dla glikolu propylenowego ELWT = -8°C

**Ref.4d: jednostka standardowa + opcja 174 (Solanka niskotemperaturowa) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).**

Granica dla glikolu etylenowego ELWT = -12 °C

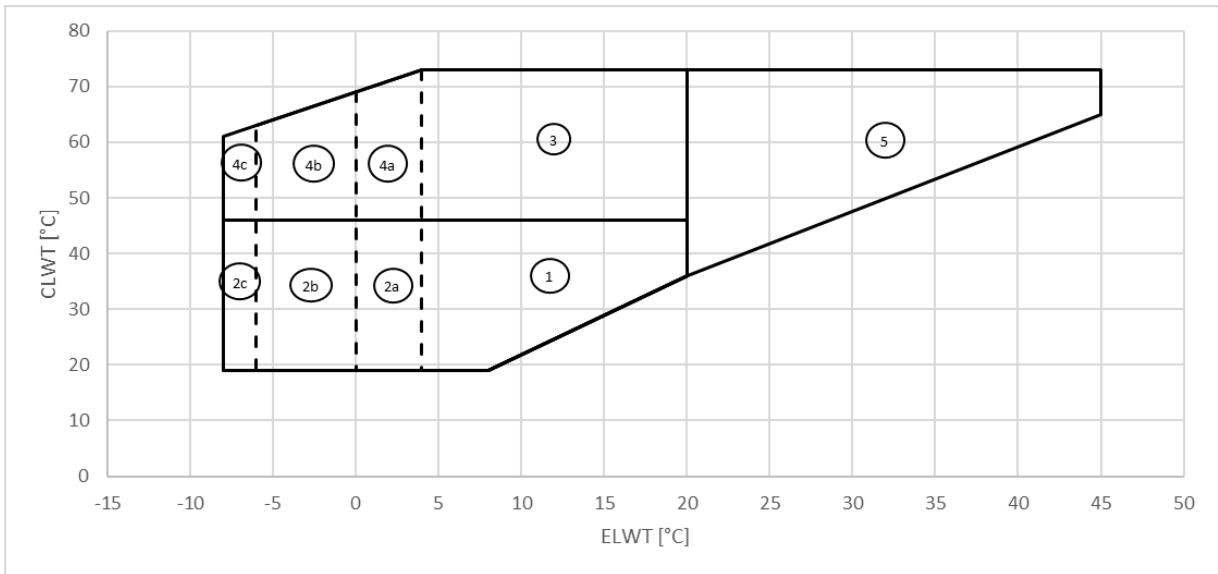
**Ref.5: jednostka standardowa + opcja 189 (High ELWT).** Tylko dla warunków pracy z ELWT  $\geq 20$  ° C.



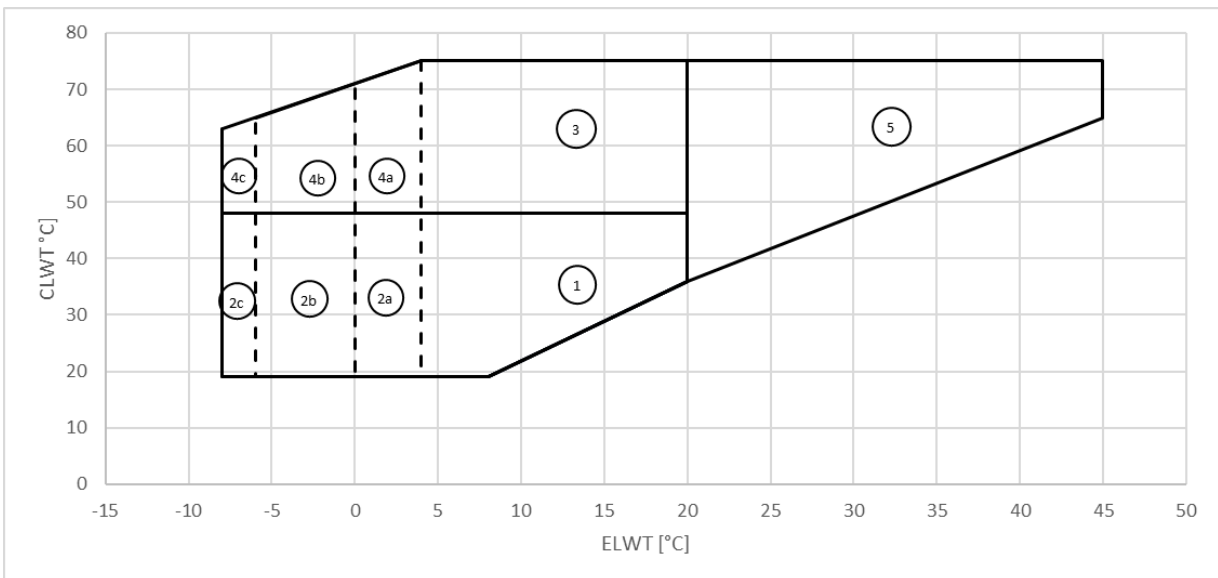
***Powyższe wykresy stanowią wytyczne dotyczące roboczych wartości granicznych w serii.  
Rzeczywiste robocze wartości graniczne w warunkach roboczych dla poszczególnych modeli —  
patrz oprogramowanie doboru CSS.***

---

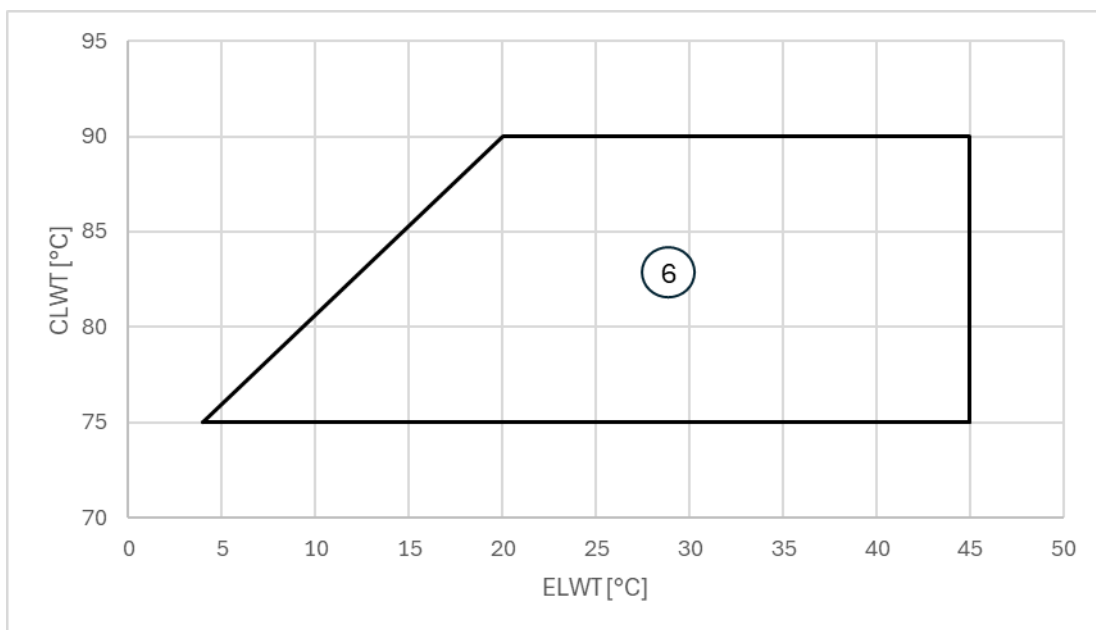
## 2.8.2 Zakresy robocze EWWH-VZ



Rysunek 7 - EWWH\_VZ\_SS



Rysunek 8 - EWWH\_VZ\_XS



**Rysunek 9 - EWWH\_VZ\_XS/PS Opcja 251**

**Ref.1: jednostka standardowa** (brak wymogów opcji dodatkowych do pracy na danym obszarze)

**Ref.2a: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka).** Granica dla glikolu propylenowego ELWT = 0°C

**Ref.2b: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka).** Granica dla glikolu etylenowego ELWT = -6°C

**Ref.2c: jednostka standardowa + opcja 174 (Solanka niskotemperaturowa).** Granica dla solanki niskotemperaturowej - glikolu etylenowego: ELWT = -8°C

**Ref.3: jednostka standardowa + opcja 111 (Zestaw do wysokich temperatur).**

**Ref.4a: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).** Granica dla glikolu propylenowego ELWT = -0°C

**Ref.4b: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).** Granica dla glikolu etylenowego ELWT = -6°C

**Ref.4c: jednostka standardowa + opcja 174 (Solanka niskotemperaturowa) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).** Granica dla solanki niskotemperaturowej - glikolu etylenowego: ELWT = -8°C

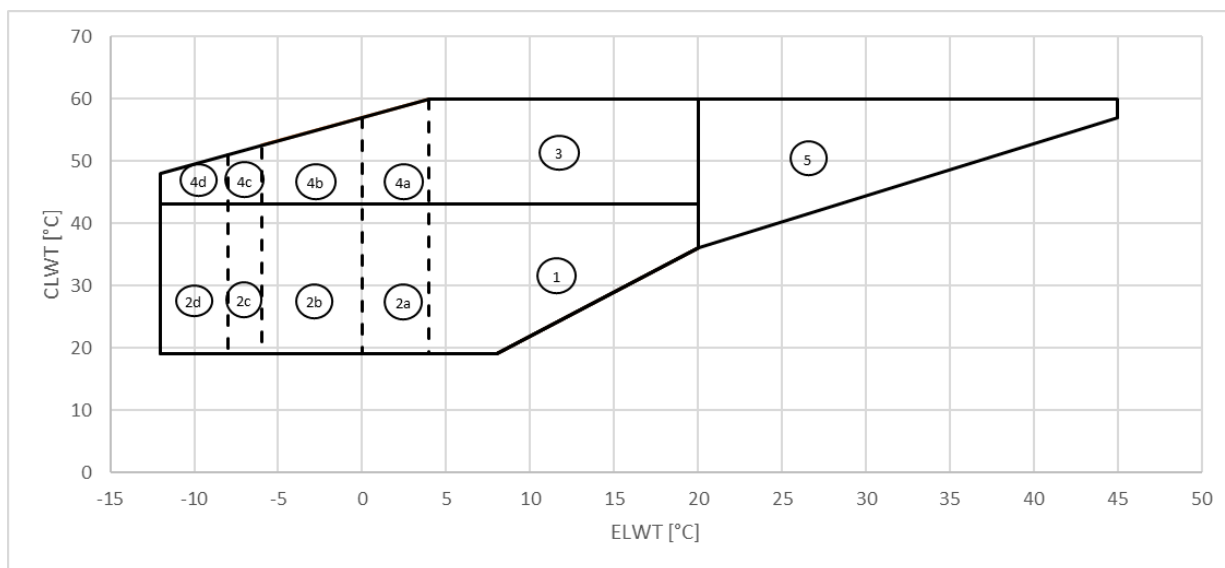
**Ref.5: jednostka standardowa + opcja 189 (High ELWT).** Tylko dla warunków pracy z ELWT ≥ 20 ° C.

**Ref.6: opt. 251 (High temperature Heat Pump - Pompa ciepła wysokotemperaturowa).** Tylko dla CLWT > 75°C; zgłoszona koperta jest ważna tylko dla niektórych konkretnych jednostek.

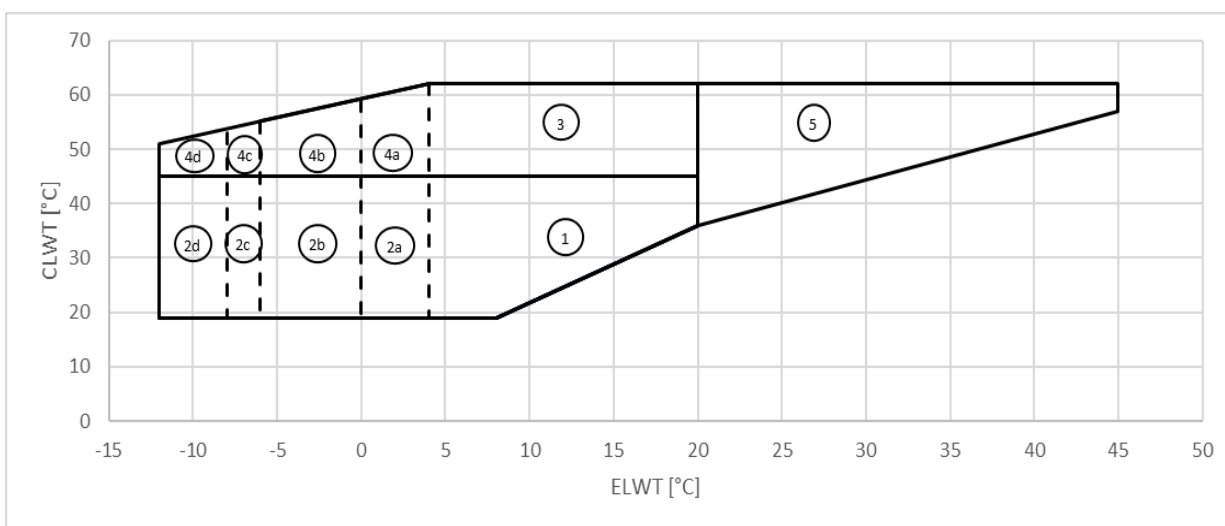


**Powyższe wykresy stanowią wytyczne dotyczące roboczych wartości granicznych w serii. Rzeczywiste robocze wartości graniczne w warunkach roboczych dla poszczególnych modeli — patrz oprogramowanie doboru CSS.**

### 2.8.3 Zakresy robocze EWWS-VZ



Rysunek 10 - EWWS\_VZ\_SS



Rysunek 11 - EWWS\_VZ\_XS/PS

**Ref.1: jednostka standardowa** (brak wymogów opcji dodatkowych do pracy na danym obszarze)

**Ref.2a: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka).** Granica dla glikolu propylenowego ELWT = 0°C

**Ref.2b: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka).** Granica dla glikolu etylenowego ELWT = -6°C

**Ref.2c: jednostka standardowa + opcja 174 (Solanka niskotemperaturowa).** Granica dla glikolu propylenowego ELWT = -8°C

**Ref.2d: jednostka standardowa + opcja 174 (Solanka niskotemperaturowa).** Granica dla glikolu etylenowego ELWT = -12°C

**Ref.3: jednostka standardowa + opcja 111 (Zestaw do wysokich temperatur).**

**Ref.4a: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).** Granica dla glikolu propylenowego ELWT = -0°C

**Ref.4b: jednostka standardowa + opcja 08 (Solanka) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).** Granica dla glikolu etylenowego ELWT = -6°C

**Ref.4c: jednostka standardowa + opcja 174 (Solanka niskotemperaturowa) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).** Granica dla glikolu propylenowego ELWT = -8°C

**Ref.4d: jednostka standardowa + opcja 174 (Solanka niskotemperaturowa) + opcja 111 (zestaw do wysokich temperatur).** Granica dla glikolu etylenowego ELWT = -12°C

**Ref.5: jednostka standardowa + opcja 189 (High ELWT).** Tylko dla warunków pracy z ELWT ≥ 20 ° C.



**Powyższe wykresy stanowią wytyczne dotyczące roboczych wartości granicznych w serii.**

**Rzeczywiste robocze wartości graniczne w warunkach roboczych dla poszczególnych modeli — patrz oprogramowanie doboru CSS.**

## 2.9 Minimalna zawartość wody w układzie

Zawartość wody w układach powinna być minimalna, aby uniknąć nadmiernego obciążenia (uruchamiania i zatrzymywania) sprężarek.

Przy projektowaniu objętości wody należy wziąć pod uwagę minimalne obciążenie chłodnicze, różnicę nastaw temperatury wody i czas cyklu sprężarek.

Jako ogólne wskazanie, zawartość wody w systemie nie powinna być mniejsza niż wartości wynikające z poniższego wzoru:

$$\text{Jednostka jednoobwodowa} = 5 \frac{\text{lt}}{\text{kW nominal}}$$
$$\text{Jednostka podwójnego obwodu} = 3,5 \frac{\text{lt}}{\text{kW nominal}}$$

$kW_{\text{nominal}}$  = Wydajność chłodnicza przy 12/7°C OAT=35°C

Powyższa zasada wynika z następującego wzoru, jako względna objętość wody zdolna do utrzymania zadanej różnicy temperatury wody podczas minimalnego stanu nieustalonego obciążenia, unikając nadmiernego uruchamiania i zatrzymywania samej sprężarki (co zależy od technologii sprężarki):

$$\text{Objętość wody} = \frac{CC [W] \times \text{Min load } \% \times DNCS [s]}{FD \left[ \frac{g}{L} \right] * SH \left[ \frac{J}{g^{\circ}C} \right] * (DT) [^{\circ}C]}$$

**CC = wydajność chłodzenia**

**DNCS = Opóźnienie do następnego uruchomienia sprężarki**

**FD = Gęstość płynu**

**SH = ciepło właściwe**

**DT = Różnica nastaw temperatury wody**

Jeśli komponenty systemu nie zapewniają wystarczającej ilości wody, należy dodać odpowiednio zaprojektowany zbiornik magazynujący.

Domyślnie urządzenie jest ustawione na różnicę nastaw temperatury wody zgodnie z aplikacją Comfort, co pozwala na pracę z minimalną objętością wymienioną w poprzednim wzorze.

Jeśli jednak ustawiona jest mniejsza różnica temperatur, jak w przypadku aplikacji procesowych, w których należy unikać wahań temperatury, wymagana będzie większa minimalna objętość wody.

Aby zapewnić prawidłowe działanie urządzenia podczas zmiany wartości ustawienia, należy skorygować minimalną objętość wody.

W przypadku więcej niż jednej zainstalowanej jednostki, w obliczeniach należy uwzględnić całkowitą wydajność instalacji, sumując zawartość wody w każdej jednostce.

## 2.10 Zabezpieczenie przed zamarzaniem parownika

1. Jeśli urządzenie nie pracuje w okresie zimowym, należy spuścić i opłukać glikolem parownik i rury wody lodowej. W tym celu na parowniku znajdują się połączenia spustowe i odpowietrzające.
2. Zaleca się dodanie odpowiedniej proporcji glikolu do układu chłodzenia skraplacza. Temperatura zamarzania roztworu wodnego i glikolu musi być o co najmniej 6°C niższa od przewidywanej minimalnej temperatury otoczenia.
3. Uszczelnić rury zwłaszcza wody lodowej, aby uniknąć kondensacji.



**Uszkodzenia spowodowane zamarzaniem nie są objęte gwarancją, dlatego firma Daikin Applied Europe SpA nie ponosi za to odpowiedzialności.**

## 2.11 Ochrona skraplacza a względy projektowe

Jeśli woda jeziora, rzeki lub wody gruntowej jest używana jako płyn chłodzący, a zawory wodne są nieszczelne, temperatura wody w przewodzie skraplacza i temperatura czynnika chłodniczego w przewodzie ciecicy może spaść poniżej temperatury pokojowej, gdy maszyna jest wyłączona. Problem ten zdarza się, gdy zimna woda krąży przez skraplacza, a jednostka pozostaje wyłączona czekając na obciążenie. W takim przypadku:

1. Należy wyłączyć pompę wody skraplacza, gdy sprężarka jest wyłączona.
2. Sprawdzić, czy zawór rozprężny ciecicy pracuje poprawnie.

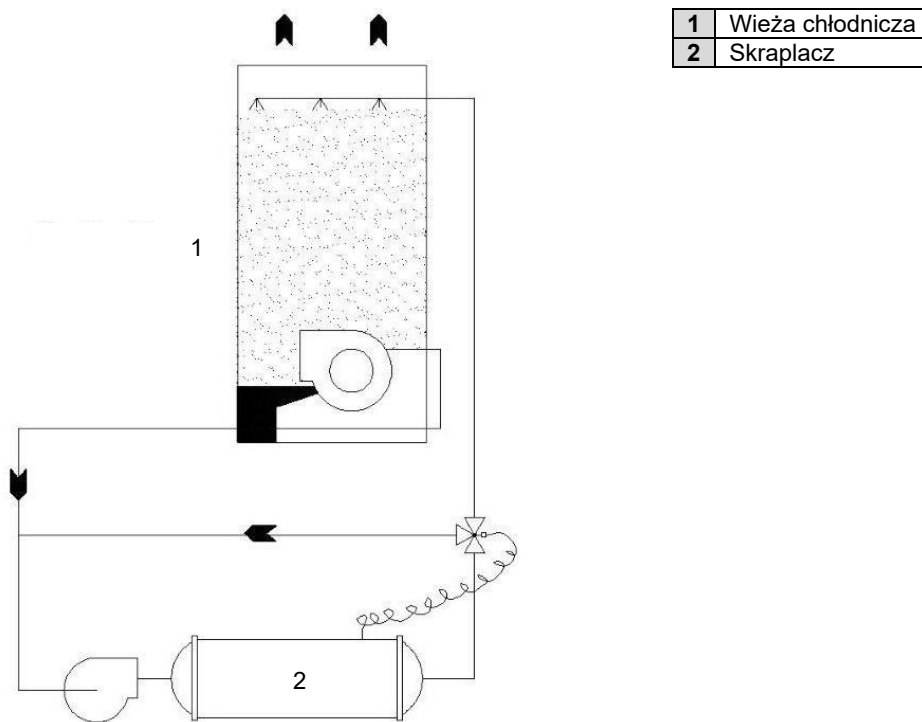
### 2.11.1 Kontrola skraplania za pomocą wieży chłodniczej parownika

Minimalna temperatura wody wlotowej do skraplacza nie powinna być mniejsza niż 20°C przy pełnym natężeniu przepływu wody z wieży.

Jeśli temperatura wody będzie niższa, wtedy natężenie przepływu wody należy proporcjonalnie zmniejszyć.

W celu modulowania przepływu wody do skraplacza należy zainstalować trójdrożny zawór obejściowy. Na rysunku pokazano, w jaki sposób zawór trójdrożny jest zastosowany do chłodzenia skraplacza. Zawór trójdrożny może być aktywowany za pomocą siłownika pneumatycznego, który gwarantuje właściwe ciśnienie skraplania, w przypadku gdy temperatura wody wprowadzanej do skraplacza jest mniejsza od 20°C.

Zamiast zaworu z siłownikiem pneumatycznym można użyć trójdrożnego serwozaworu lub pompy obiegowej sterowanej za pomocą falownika. Oba te urządzenia mogą być sterowane za pomocą analogowego sygnału 0-10 Vdc emitowanego przez elektroniczny sterownik maszyny zależnie od temperatury wody wprowadzanej do skraplacza.



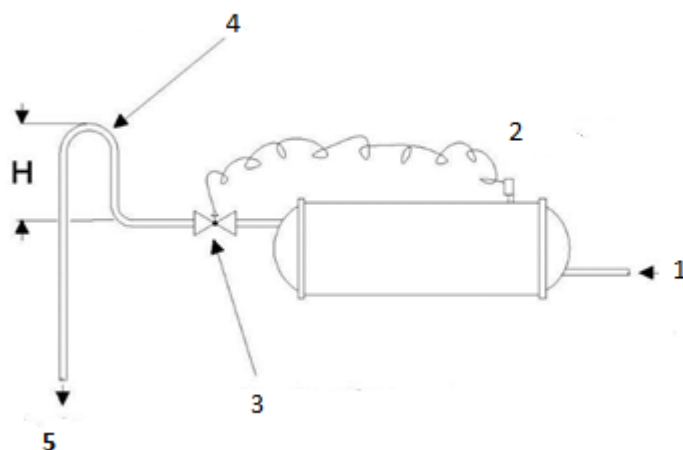
Rysunek 12 - Schemat kontroli skraplacza z wieżą chłodniczą

### 2.11.2 Kontrola skraplania za pomocą wody źródlanej

Jeśli do chłodzenia skraplacza używa się wody gruntowej, należy zainstalować normalnie regulujący zawór sterujący, bezpośredni napęd, na wylocie ze skraplacza. Ten zawór regulacyjny musi zapewniać odpowiednie ciśnienie skraplania, w przypadku gdy temperatura wody wprowadzanej do skraplacza jest poniżej 20°C.

W tym celu na tulei skraplacza znajduje się zawór obsługowy z wylotem ciśnieniowym.

Zawór musi modulować otwarcie zależnie od ciśnienia skraplania. Po wyłączeniu maszyny, zawór zamyka się, zapobiegając opróżnieniu się skraplacza.



Rysunek 13 - Schemat kontroli skraplacza za pomocą wody źródlanej

1	Z głównej pompy skraplacza
2	Zawór odcinający
3	Bezpośrednio działający zawór regulacyjny wody
4	Konfiguracja wymagana, gdy zawór regulacyjny nie jest używany
5	Na otwórze spustowym

### 2.12 Czujnik kontroli wody lodowej

Chłodzona wodą jednostka EWWD/EWWH/EWWS VZ jest wyposażona w mikroprocesor. W czasie pracy przy jednostce należy zachować ostrożność, aby uniknąć uszkodzenia kabli i czujników. Przed uruchomieniem jednostki należy sprawdzić kable. Należy unikać tarcia kabli o ramę lub o inne podzespoły. Należy się upewnić, czy kable są dobrze zabezpieczone. Jeśli czujnik temperatury zostanie wyjęty do konserwacji, nie należy usuwać pasty przewodzącej na króćcu i wymienić prawidłowo czujnik. Po wymianie czujnika należy dokręcić nakrętkę kontrolującą, aby zapobiec jej przypadkowemu zsunięciu.

### 2.13 Zawór bezpieczeństwa



**Aby zapobiec obrażeniom spowodowanym wdychaniem lub bezpośrednim kontaktem z czynnikiem chłodniczym w formie gazu, wyloty zaworów bezpieczeństwa muszą być podłączone do rury przenośnikowej przed uruchomieniem. Rury te muszą być zainstalowane w taki sposób, aby w razie otwarcia zaworu, wypływ czynnika chłodniczego nie był skierowany na osoby ani mienie, ani nie przedostawał się do budynku przez okno i/lub inne otwory. Instalator jest odpowiedzialny za podłączenie zaworu bezpieczeństwa do rurki odprowadzającej i za dobór wymiaru rur. W związku z tym, należy odnieść się do normy zharmonizowanej EN13136 w celu dobrania wymiarów rur spustowych, które mają być podłączone do zaworów bezpieczeństwa**

## 2.14 Otworzyć zawory izolacyjne i/lub odcinające

Przed podłączeniem zasilania maszyny, a tym samym przed uruchomieniem sprężarek, należy otworzyć wszystkie zawory, które zostały zamknięte fabrycznie przed wysyłką.

Zawory wymagające otwarcia obejmują:

1. Zawór (opcja) zainstalowany na przewodzie sprężarki.
2. Zawory zaporowe rury zwrotnej oleju (pompa strumieniowa). Zawory te są umieszczone pod tuleją parownika w pobliżu pompy strumieniowej.
3. Zawór liniowy cieczy zainstalowany pod skraplaczem.
4. Zawory oleju zainstalowane na linii, która zasila system smarowania sprężarki. Linia dochodzi od dołu separatora oleju usytuowanego wewnątrz skraplacza.
5. Zawór (opcja) zainstalowany na linii pompy sprężarki.



**Jednostki są dostarczane z zamkniętymi zaworami czynnika chłodniczego i oleju, aby izolować takie płyny w czasie transportu. Zawory muszą pozostać zamknięte do momentu, kiedy autoryzowany technik firmy Daikin, po sprawdzeniu urządzenia i jego instalacji, uruchomi maszynę.**

---

## 2.15 Obwód sterowania

Obwód sterowania jednostki jest zasilany napięciem 230 Vac.

Przełącznik (Q0) ON/OFF sterownika należy przekręcić do pozycji OFF (wyłączony), jeśli praca urządzenia nie jest wymagana.

W sterowniku są zawarte zaciski połączenia wyłącznika przepływu wody. Należy zapoznać się ze schematem połączeń elektrycznych w celu wykonania prawidłowych połączeń zewnętrznych.

Celem połączenia wyłącznika przepływu wody jest uniemożliwienie uruchomienia sprężarki przez wystarczająco długi czas, aby obie pompy wody parownika i kondensatora działały prawidłowo i zapewnienie prawidłowego przepływu wody. Przełącznik przepływu może być dostarczony na zadanie z firmy Daikin Applied Europe i w każdym przypadku musi być obowiązkowo zainstalowany w urządzeniu. Dla lepszej ochrony przed zamrażaniem należy wykonać szeregowe połączenie wyłącznika przepływu parownika, stycznika z czystym stykiem lub wyłącznika pompy.

Najlepiej pozostawić sterowanie pompą w mikroprocesorze w celu lepszego zarządzania systemem.

Jeżeli zewnętrzny system zarządza niezależnie uruchomieniem pompy, należy postępować według poniższej zasady.

Wlot wody do parownika

- przed włączeniem urządzenia należy włączyć pompę na 2 minuty
- wyłączyć pompę 5 minut po wyłączeniu maszyny

Pompy wody skraplacza:

- przed włączeniem maszyny należy włączyć pompę na 30 sekund
- wyłączyć pompę 1 minute po ostatnim wyłączeniu sprężarki.

Przy wyłączonej maszynie, pompa wody skraplacza musi być zawsze wyłączona.

### **Testowanie obwodu sterowania**

Każda jednostka została przetestowana fabrycznie. Przed wysyłką maszyny zarówno obwody sterowania jak i zasilania podlegają wykonaniu dokładnego testu funkcjonalnego.

### 3 INSTALACJA ELEKTRYCZNA

#### 3.1 Ogólne informacje

Patrz schemat elektryczny zakupionej jednostki. Jeżeli schemat elektryczny nie znajduje się na jednostce lub został zagubiony, należy się skontaktować z przedstawicielem producenta, który wyśle jego kopie.

W przypadku niezgodności pomiędzy schematem elektrycznym a panelem/kablami elektrycznymi, skontaktować się z przedstawicielem producenta.



**Wszystkie podłączenia elektryczne jednostki muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.  
Wszystkie czynności montażowe, zarządzania i konserwacji muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel. Istnieje ryzyko porażenia elektrycznego.**

Jednostka zawiera nieliniowe obciążenia, takie jak falowniki z naturalnym upływem prądu do ziemi. W przypadku zainstalowania detektora prądu upływowego przed instalacją należy użyć urządzenia typu B o minimalnym progu 300 mA.



**Przed przystąpieniem do prac związanych z instalacją i podłączeniem jednostkę należy wyłączyć i zabezpieczyć. Ze względu na to że jednostka zawiera falownik, obwód pośredniczący kondensatorów pozostaje pod napięciem przez krótki czas po wyłączeniu.  
Nie wykonywać prac w obrębie jednostki w ciągu 20 minut od jej wyłączenia.**

Sprzęt elektryczny jest w stanie działać poprawnie w zamierzonej temperaturze powietrza otoczenia. W przypadku bardzo gorących i zimnych środowisk zalecane są dodatkowe środki (należy skontaktować się z przedstawicielem producenta).

Sprzęt elektryczny jest w stanie działać poprawnie, gdy wilgotność względna nie przekracza 50% w maksymalnej temperaturze +40 °C. Wyższe wilgotności względne są dozwolone w niższych temperaturach (na przykład 90% przy 20 °C). Aby nie dopuścić do szkodliwych skutków sporadycznej kondensacji, należy odpowiednio zaprojektować urządzenia lub, w razie potrzeby, zastosować dodatkowe środki (skontaktować się z przedstawicielem producenta).

Produkt ten spełnia normy EMC w środowiskach przemysłowych. Dlatego nie jest ono przeznaczone do użytku w strefach mieszkalnych, np. w instalacjach, w których jest ono podłączane do publicznej sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia. W razie konieczności zainstalowania tego produktu do publicznej sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia należy podjąć specjalne dodatkowe kroki w celu uniknięcia interferencji z innym wrażliwym sprzętem.

#### 3.2 Zasilanie elektryczne

Sprzęt elektryczny jest w stanie działać poprawnie w warunkach określonych poniżej:

<b>Napięcie</b>	Napięcie w stanie ustalonym: od 0,9 do 1,1 napięcia nominalnego
<b>Częstotliwość</b>	Ciągła, od 0,99 do 1,01 częstotliwości znamionowej Od 0,98 do 1,02 przez krótki czas
<b>Harmoniczne</b>	Zniekształcenia harmoniczne nieprzekraczające 10% całkowitego napięcia skutecznego między przewodami pod napięciem dla sumy od 2. do 5. harmonicznej. Dodatkowe 2% całkowitej wartości skutecznej napięcia między przewodami pod napięciem dla sumy od 6. do 30. harmonicznej, jeśli jest dozwolona.
<b>Brak równowagi napięcia</b>	Ani napięcie składowej sekwencji ujemnej, ani napięcie składowej sekwencji zerowej w zasilaniu trójfazowym nie przekracza 3% składowej sekwencji dodatniej.
<b>Przerwanie napięcia</b>	Zasilanie przerwane lub przy zerowym napięciu przez nie więcej niż 3 ms w dowolnym losowym czasie w cyklu zasilania z odstępem dłuższym niż 1 s między kolejnymi przerwami.
<b>Zapady napięcia</b>	Zapady napięcia nie przekraczające 20% napięcia szczytowego zasilania przez więcej niż jeden cykl z odstępem dłuższym niż 1 s między kolejnymi zapadami.

### 3.3 Podłączenia elektryczne

Należy zapewnić obwód elektryczny służący do podłączenia jednostki. Musi on być wykonany z przewodów miedzianych o przekroju odpowiednim dla pobieranej mocy oraz zgodny z aktualnymi normami elektrycznymi.

Firma Daikin Applied Europe S.p.A. nie ponosi odpowiedzialności za nieprawidłowe podłączenie elektryczne.



***Podłączenia należy wykonywać za pomocą miedzianych zacisków i przewodów. W przeciwnym razie może dojść do przegrzania lub korozji w miejscach podłączenia, co zagraża uszkodzeniem jednostki. Podłączenia elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby wykwalifikowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Istnieje ryzyko porażenia elektrycznego.***

Aby uniknąć zakłóceń, wszystkie przewody sterujące muszą być podłączone oddzielnie od przewodów zasilających. W tym celu należy użyć innych przepustów elektrycznych.

Należy zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania połączeń kablowych do skrzynki rozdzielczej; jeśli nie są one odpowiednio uszczelnione, przepusty kablowe mogą umożliwić przedostanie się wody do skrzynki rozdzielczej, co może spowodować uszkodzenie znajdującego się w niej sprzętu.

Zasilanie urządzenia musi być skonfigurowane w taki sposób, aby można je było włączać i wyłączać niezależnie od zasilania innych elementów systemu i innych urządzeń za pomocą przełącznika ogólnego.

Podłączenie elektryczne panelu musi być wykonane z zachowaniem prawidłowej kolejności faz.



***Nie przykładaj momentu dokręcania, siły ani ciężaru do zacisków wyłącznika głównego. Przewody elektryczne muszą być podtrzymywane za pomocą odpowiednich systemów.***

Aby uniknąć zakłóceń, wszystkie kable sterownicze muszą być podłączone oddzielnie od kabli elektrycznych. Należy w tym celu używać oddzielnych koryt kablowych.

Równoczesne podłączanie odbiorników jedno- i trójfazowych oraz brak zrównoważenia faz może powodować straty do uziemienia do 150 mA podczas normalnej pracy jednostki. Jeżeli jednostka zawiera urządzenia, które generują wyższe składowe harmoniczne, takie jak falownik lub urządzenie odcinające fazy straty do uziemienia mogą osiągać ok. 2 A.

Zabezpieczenia systemów zasilania elektrycznego należy zaprojektować na podstawie wartości podanych powyżej. Każda faza musi być wyposażona w bezpiecznik, a jeżeli jest to wymagane przepisami krajowymi — w wykrywacz prądu upływowego.

Należy upewnić się, że prąd zwarciov systemu w punkcie instalacji jest mniejszy niż znamionowy krótkotrwały prąd wytrzymałowy (Icw); wartość Icw jest wskazana wewnątrz panelu elektrycznego.

Standardowy sprzęt musi być używany w systemie uziemienia TN-S; jeśli twój system jest inny, skontaktuj się z przedstawicielem producenta.



***Przed rozpoczęciem podłączeń silnika sprężarki i/lub wentylatorów należy się upewnić, że system jest wyłączony, a wyłącznik główny urządzenia jest otwarty. Brak zastosowania się do takiej zasady może być przyczyną poważnych obrażeń.***

#### 3.3.1

### 3.3.2 Wymagania dotyczące przewodów

Przewody podłączone do wyłącznika obwodu muszą przestrzegać odległości izolacji w powietrzu oraz odległości izolacji powierzchniowej pomiędzy przewodami aktywnymi a uziemieniem, zgodnie z normą IEC 61439-1, tabela 1 i 2 oraz przepisami krajowymi. Przewody podłączone do wyłącznika głównego należy dokręcać za pomocą pary kluczy z przestrzeganiem ujednoczonych wartości dokręcania w zależności od stosowanych śrub, podkładek i nakrętek.

Podłączyć przewód uziemienia (żółto-zielony) do zacisku uziemienia PE.

Przewód wyrównania potencjałów (uziemienia) musi mieć przekrój zgodny z tabelą 1 normy EN 60204-1, punkt 5.2 przedstawiona poniżej.

Tabela 1- Tabela 1 of EN60204-1 Point 5.2

Przekrój miedzianych przewodów fazowych zasilania urządzenia $S$ [mm <sup>2</sup> ]	Minimalny przekrój zewnętrznego miedzianego przewodu ochronnego $S_p$ [mm <sup>2</sup> ]
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

W każdym przypadku przekrój przewodu wyrównania potencjałów (uziemienia) musi wynosić co najmniej 10 mm<sup>2</sup> zgodnie z punktem 8.2.8 ww. normy.

### 3.4 Brak równowagi fazowej

W układzie trójfazowym nadmierny brak równowagi pomiędzy fazami może być przyczyną przegrzania silnika. Maksymalny dopuszczalny brak równowagi napięcia wynosi 3% i jest obliczany w następujący sposób:

$$\text{Brak równowagi \%} = \frac{(V_x - V_m) * 100}{V_m}$$

gdzie:

$V_x$  = faza z największym brakiem równowagi

$V_m$  = średnia wartość napięcia

Przykład: napięcie trzech faz wynosi odpowiednio 383, 386 i 392 V. Wartość średnia wynosi:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

Procentowy brak równowagi wynosi:

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = 1.29 \%$$

jest mniejszy niż maksymalna dopuszczalna wartość (3%).

## 4 DZIAŁANIE URZĄDZENIA

---

### 4.1 Odpowiedzialność operatora

Ważne jest, aby operator zapoznał się z urządzeniem przed uruchomieniem maszyny.

Oprócz przeczytania niniejszej instrukcji, operator powinien zapoznać się z instrukcją obsługi i schematem połączeń dostarczonym wraz z urządzeniem, aby zrozumieć uruchomienie, działanie i kolejność wyłączenia, a także tryb wyłączenia i zabezpieczenia.

**Podczas pierwszego uruchomienia maszyny, technik firmy Daikin jest dostępny, aby odpowiedzieć na wszelkie pytania oraz poinstruować na temat właściwych procedur obsługi.**

Operator powinien prowadzić dziennik danych operacyjnych dla poszczególnych maszyn. Ponadto należy prowadzić dodatkowy dziennik konserwacji w celu zapisywania czynności okresowej konserwacji i serwisu.

Niniejsza jednostka Daikin stanowi znaczną inwestycję i zasługuje na uwagę i dbałość o utrzymanie tego urządzenia w dobrym stanie. Jeśli operator obserwuje nieprawidłowe lub nietypowe warunki pracy maszyny, zaleca się wysłanie zgłoszenia do serwisu technicznego Daikin.

W każdym razie należy przestrzegać poniższych instrukcji podczas eksploatacji i konserwacji maszyny:

- Dostęp do maszyny dla osób nieupoważnionych i/lub nieprzeszkolonych jest zabroniony.
- Zabroniony jest dostęp do komponentów elektrycznych bez uprzedniego wyłączenia głównego wyłącznika jednostki i odcięcia zasilania elektrycznego.
- Zabroniony jest dostęp do komponentów elektrycznych bez zastosowania panelu izolującego. Zabrania się obsługi podzespołów elektrycznych w przypadku obecności na nich wody i/lub wilgoci.
- Należy się upewnić, czy wszystkie prace na obiegu czynnika chłodniczego i elementach pod ciśnieniem są wykonywane tylko i wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- Należy wymieniać sprężarki, a olej smarujący musi być uzupełniany przez wykwalifikowany personel.
- Ostre krawędzie mogą spowodować obrażenia. Unikać bezpośredniego kontaktu.
- Nie wkładać żadnych przedmiotów do rur wodnych, gdy jednostka jest podłączona do systemu.
- Należy zamontować filtr mechaniczny na rurze wodnej podłączonej na wejściu do wymiennika ciepła.
- Jednostka wyposażona jest w wysokociśnieniowe wyłączniki bezpieczeństwa na każdej sprężarce, które zatrzymują się w przypadku wyzwolenia, gdy ciśnienie przekroczy ustawioną wartość. W przypadku uruchomienia wyłącznika, należy go zresetować, przez wciśnięcie niebieskiego przycisku, a następnie zresetować alarm na mikroprocesorze.
- Kategorycznie zabrania się usuwania osłon zabezpieczających z ruchomych części.

W przypadku nagłego zatrzymania jednostki, zastosować się do instrukcji opisanych w Instrukcji obsługi panelu sterowniczego, stanowiącej część dokumentacji dołączonej do maszyny dostarczonej użytkownikowi.

Zaleca się zdecydowanie wykonanie montażu i konserwacji w obecności innych osób.

## 4.2 Opis jednostki

Maszyna składa się z najnowszej generacji, wysokowydajnej, nowej sprężarki jednośrubowej serii VVR, płaszcz zalanego wodą i parownika z czynnikiem chłodniczym znajdującym się na zewnątrz rur oraz chłodzonej wody przepływającej w rurze.

Płaszcz ze skraplaczem rurowym, w którym czynnik chłodniczy skrapla się na zewnątrz rur, podczas gdy woda chłodząca przepływa wewnątrz rur o wysokiej sprawności.

Sprężarka jest typu półhermetycznego i wykorzystuje gaz ssawny wychodzący z parownika w celu ochłodzenia silnika, co umożliwia optymalne działanie we wszystkich warunkach obciążenia maszyny. Sprężarka, sterowana falownikiem, zmienia swoją wydajność chłodzenia zależnie od prędkości obrotowej określonej przez sterownik. W ten sposób maszyna doskonale dostosowuje się do warunków pracy systemu tak, aby uzyskać jego maksymalną wydajność.

Układ smarowania wtryskowego oleju, oprócz umożliwienia normalnego smarowania części ruchomych, uszczelnia również śrubę zapewniającą sprężanie gazu bez użycia zewnętrznej pompy olejowej.

W obiegu chłodzenia instaluje się także elektroniczny zawór przelewowy, który oprócz zarządzania poziomem czynnika chłodniczego w wymiennikach ciepła i zapewniania prawidłowego działania sprężarki, zarządza również funkcją PUMP-DOWN.

Wszystkie opisane podzespoły są zarządzane przez innowacyjny mikroprocesorowy system sterowania, który poprzez monitorowanie wszystkich parametrów pracy maszyny, optymalizuje jej działanie.

System diagnostyczny pomaga operatorowi w identyfikowaniu alarmu i przyczyn usterek.



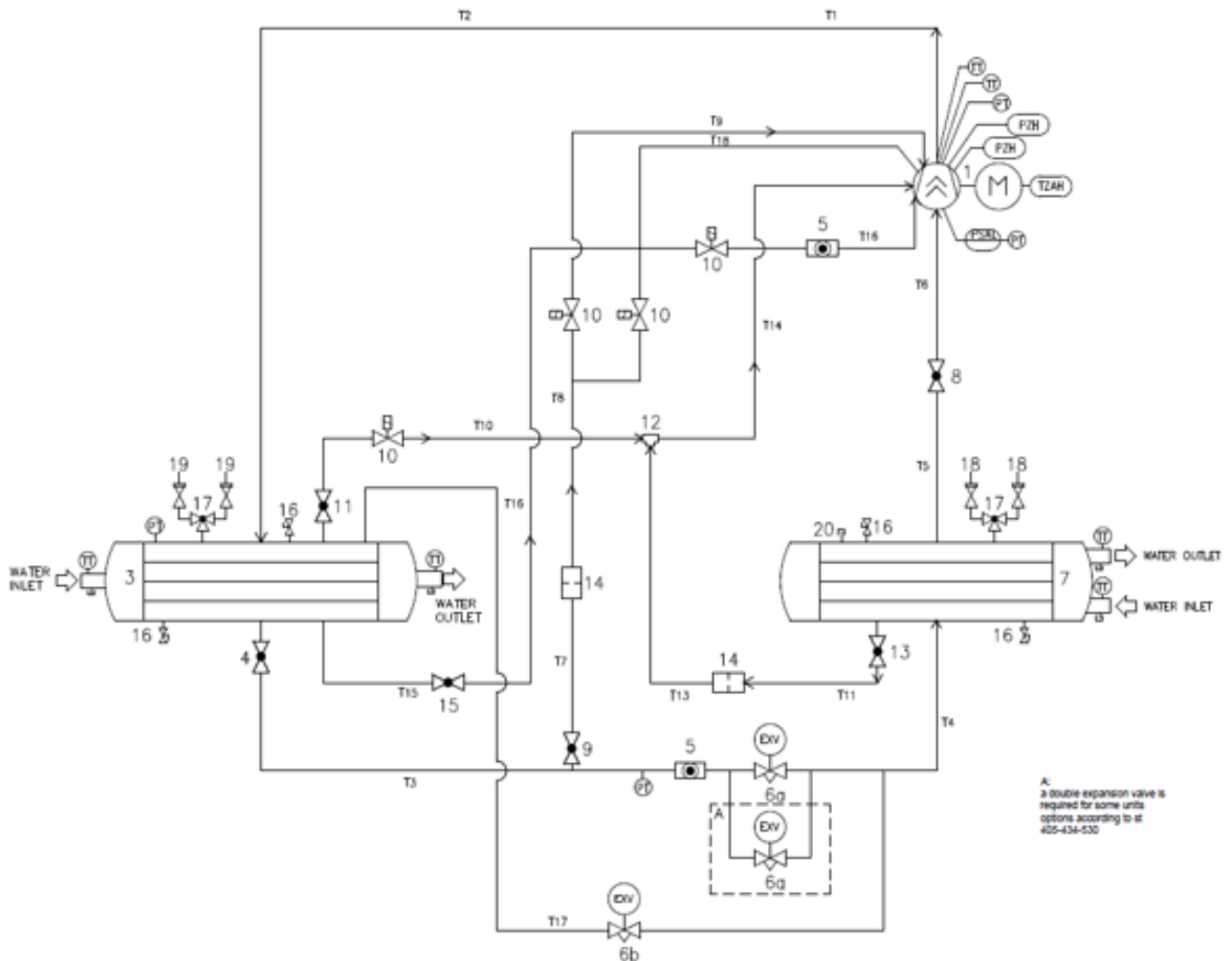
***Przed uruchomieniem sprężarek należy się upewnić, że wszystkie zawory są otwarte, a zawory zamykające są ponownie ustawione i dokręcone.***

---

#### 4.2.1 Jednostki z Opt. 251 "High temperature heat pump"

W przypadku jednostek z Opt.251 "High temperature heat pump", standardowy P&ID jest modyfikowany, jak pokazano na następnym rysunku.

Należy pamiętać, że ta opcja jest dostępna tylko dla jednostek EWWH-VZ XS i PS.



Rysunek 14 - P&ID opcja251

#### Legenda

1	Sprężarka	14	Sito
2	Zawór spustowy	15	Zawór odcinający
3	Skrapacz	16	Złączka dostępu do zaworu
4	Urządzenie odcinające	17	Wymiennik
5	Wskaźnik cieczy	18	Zawór nadmiarowy ciśnieniowy (16 bar)
6	Zawór rozprężny	19	Zawór nadmiarowy ciśnieniowy (30 bar)
7	Parownik	20	Złączka dostępu
8	Zawór ssania	PT	Przetwornik ciśnienia
9	Urządzenie odcinające	PZH	Czujnik wysokiego ciśnienia (funkcja kontrolera)
10	Zawór elektromagnetyczny	TZAH	Funkcja kontrolera
11	Zawór odcinający	PSAL	Czujnik niskiego ciśnienia (funkcja kontrolera)
12	Pompa strumieniowa	TT	Czujnik temperatury
13	Zawór odcinający		

T1	Sprężarka - Zawór spustowy	T10	Thermoplastic pipe
T2	Zawór spustowy – Skraplacz	T11	Urządzenie odcinające – Sito
T3	Skraplacz – Zawór rozprężny	T13	Sito – Pompa strumieniowa
T4	Zawór rozprężny – Parownik	T14	Pompa strumieniowa – Sprężarka
T5	Parownik – Zawór ssania	T15	Zawór odcinający – Zawór elektromagnetyczny
T6	Zawór ssania – Sprężarka	T16	Zawór elektromagnetyczny – Sprężarka
T7	Urządzenie odcinające – Sito	T17	Linia obejściowa gorącego gazu
T8	Sito – Zawór elektromagnetyczny	T18	Druga linia wtrysku cieczy
T9	Zawór elektromagnetyczny - Sprężarka		

Główne różnice między jednostkami STD a jednostkami z opt.251 to:

- Wyższa jednostka PS, do 30 barów (w porównaniu z 22,5 jednostkami standardowymi)
- Podwójna linia wtrysku cieczy sprężarki
- Podwójne EXV
- Linia obejściowa gorącego gazu zapewniająca możliwie najwyższy rozładunek sprężarki
- Silnik sprężarki zdolny do pracy w wyższych temperaturach

Opcja ta pozwala jednostce pracować do CLWT 90°C, w zależności od ELWT i samego modelu jednostki.



***Ze względu na pracę w wysokiej temperaturze po stronie skraplacza, wymiennik ciepła jest izolowany termicznie. Należy jednak zachować ostrożność podczas pracy nad urządzeniem.***

---

### 4.3 Opis cyklu chłodzenia

Niskotemperaturowy czynnik chłodniczy pochodzący z parownika jest zasysany przez sprężarkę i przepływa przez silnik elektryczny, chłodząc go. Następnie jest sprężany i podczas tej fazy czynnik chłodniczy miesza się z olejem, wtryskiwanym do sprężarki, z separatora.

Wysokociśnieniowa mieszanina oleju i czynnika chłodniczego jest wprowadzana do trójstopniowego separatora oleju o wysokiej sprawności, który dokonuje separacji. Olej osadzony na dnie separatora jest przesyłany ponownie pod wpływem różnicy ciśnienia do sprężarki, natomiast czynnik chłodniczy oddzielony od oleju jest przesyłany do skraplacza.

Ciecz chłodząca wewnątrz skraplacza, która przechodzi przez rury wymiennika ciepła w przeciwnym kierunku, schładza się i zaczyna się skraplać. Ciepło ze schładzania i kondensacja są odbierane z wody kondensacyjnej, która nagrzewa się.

Skroplony płyn w temperaturze nasycenia przechodzi przez sekcję przechładzania, gdzie wytwarza ciepło, aby następnie zwiększyć efektywność cyklu. Płyta chłodzona przepływa przez urządzenie przelewowe, które poprzez spadek ciśnienia inicjuje proces rozprężania przez odparowanie części cieczy czynnika chłodniczego.

Rezultatem tego jest mieszanina cieczy i gazu pod niskim ciśnieniem i przy temperaturze, która jest wprowadzana do skraplacza.

Czynnik chłodniczy pochodzący z przemiany ciecz-para po równomiernym rozprowadzeniu wzdłuż wiązki rur wymienia ciepło z wodą chłodzoną przez obniżenie temperatury i stopniowo zmienia stan aż do całkowitego odparowania.

Osiągając stan oparów, pozostawia on parownik do ponownego zasysania przez sprężarkę i ponownego uruchomienia cyklu.

#### 4.3.1 Parownik

Parownik jest zalany zbiornikiem i rura z wodą przepływającą w rurach i gazowym czynnikiem chłodniczym na zewnątrz. Zwykle nie wymaga on konserwacji i serwisu. Jeśli rura wymaga wymiany, starą rurę można wyjąć i wymienić. Uszczelka kopuły wody musi być wymieniona po czyszczeniu i/lub wymianie rury.

#### 4.3.2 Skraplacz

Skraplacz jest rodzajem powłoki i rury z wodą przepływającą w rurach i czynnikiem chłodniczym na zewnątrz. Rurki skraplacza są osadzone na zewnątrz i rozprężane na płycie rurowej. We wszystkich jednostkach w skraplaczu wbudowany jest przechładzacz. Jeśli rura wymaga wymiany, starą rurę można wyjąć i wymienić. Uszczelka kopuły wody musi być wymieniona po czyszczeniu i/lub wymianie rury.

#### 4.3.3 Zawór rozprężny

Zawór rozprężny jest sterowany elektrycznie przez elektroniczny sterownik za pomocą specjalnie zaprojektowanej karty elektronicznej. Specjalny algorytm przeznaczony dla maszyn z parownikami zalewowymi, zarządza przepływem czynnika chłodniczego do parownika zależnie od parametrów pracy maszyny. W przypadku zaniku zasilania, zawór rozprężny automatycznie zamyka się dzięki zastosowaniu systemu akumulacji energii elektrycznej umieszczonego na elektronicznej karcie sterowniczej (supercap)

#### 4.3.4 Sprężarki

Sprężarka chłodnicza jest typu jednośrubowego z wałem obrotowym połączonym bezpośrednio z silnikiem elektrycznym.

Para przepływa przez silnik elektryczny chłodząc jego uzwojenia przed wejściem do otworów ssawnych. Czujniki ciągłego monitorowania temperatury znajdują się wewnątrz uzwojeń silnika, aby w pełni zabezpieczyć silnik przed niebezpiecznym przegrzaniem. Termistor i zaciski zasilania są umieszczone w skrzynce zaciskowej umieszczonej nad obudową silnika.

Ruchome części sprężarki, które powodują kompresję, składają się z trzech części obrotowych, w sprężarce nie ma żadnych elementów z ruchem mimośrodowym lub posuwisto-zwrotnym. Podstawowymi elementami są główny wirnik i dwie boczne satelity, które doskonale integrują się ze sobą. Sprężarka jest szczelnie zamknięta przez odpowiednio ukształtowany specjalny materiał syntetyczny umieszczony pomiędzy głównym wirnikiem a satelitami. Na wałku głównym sprężarki zainstalowany jest silnik i główny wirnik, który jest podparty przez trzy łożyska kulkowe. Przed montażem układ ten został wyważony statycznie i dynamicznie. Po bokach sprężarki zamontowane są dwa duże kołnierze zamykające, które umożliwiają łatwy dostęp do satelitów, wirnika, wału i łożysk, a ich tolerancje montażowe nie mają wpływu na ich otwarcie.

#### 4.3.5 Kontrola wydajności

Kompresory najnowszej generacji zainstalowane w jednostkach EWWD VZ są sterowane bezpośrednio przez sterownik prędkości wyposażony w technologię falownikową. Ta technologia pozwoliła na wyeliminowanie zasuw odcinających, poprawiając wydajność w warunkach częściowego obciążenia do wartości, których nigdy wcześniej nie można było osiągnąć. Wydajność sprężarki jest zatem bezpośrednio zarządzana przez ustawienie prędkości obrotowej silnika elektrycznego w funkcji specjalnego algorytmu sterowania. Prędkość obrotowa sprężarki może wahać się od minimalnej 840 obr/min (14 Hz) do maksymalnej 4800 obr/min (80 Hz) w zależności od warunków pracy systemu i modelu maszyny.

Urządzenia zostały zainstalowane zamiast zaworu zasuwowego, aby kontrolować proporcjonalny stosunek objętości do sprężania.

#### 4.3.6 Zmienny stopień sprężania (VVR)

Sprężarka jest przeznaczona do pracy w bardzo szerokim zakresie pracy i zapewnia najlepszą wydajność w każdym stanie roboczym. Pod tym względem złożone urządzenie dynamicznie zarządza zmiennym stopniem sprężania (VVR). System ten zapewnia optymalną pozycję portów rozładowniczych w zależności od stopnia sprężania roboczego, wybierając jedną z czterech dostępnych pozycji. 3 zawory elektromagnetyczne są widoczne na sprężarce, które bezpośrednio podłączone do sterownika maszyny są zasilane zależnie od współczynnika sprężania roboczego.

#### 4.3.7 System zarządzania olejem

Każda sprężarka śrubowa jest podłączona do urządzenia (separator oleju), które oddziela olej od gazów spalinowych, i gromadzi go na dnie urządzenia.

Ciśnienie gazu spalinowego popycha olej do sprężarki, gdzie po przepuszczeniu przez filtr o dużej wydajności jest wysyłany do głównego otworu wtryskowego, utrzymując sprężanie i smarowanie części ruchomych.

Olej, podczas fazy sprężania, ponownie łączy się ze sprężonym gazem, a następnie jest wysyłany z powrotem do separatora, a cykl jest uruchomiany od nowa.

Przepływ oleju jest zapewniony dzięki różnicy ciśnień, która jest wytworzona pomiędzy skraplaczem a parownikiem. Różnica zależy od temperatury wody chłodzącej i temperatury wody w parowniku. Dlatego ważne jest, aby podczas fazy rozruchu nastąpiła szybka poprawna różnica temperatur przy odpowiedniej kontroli temperatury wody chłodzącej.

W celu zapewnienia prawidłowej różnicy ciśnień konieczne jest zainstalowanie systemu regulacji temperatury wody na wlocie do skraplacza (zawór trójdrożny, falownik na pompie wody chłodzącej itd.), aby przywrócić temperaturę roboczą maszyny w oczekiwanym zakresie roboczym.

Na sprężarce, za filtrem oleju, zainstalowany jest przetwornik ciśnienia, który w sposób ciągły monitoruje ciśnienie oleju i wysyła wartości do mikroprocesora. Kontrola ciśnienia oleju chroni sprężarkę przed wszelkimi usterkami. Filtr oleju należy wymienić w ciągu pierwszych 500 godzin pracy sprężarki. Elektroniczny sterownik generuje alarm wysokiej różnicy ciśnienia oleju po osiągnięciu ciśnienia 2,5 bara. W takim przypadku należy wymienić filtr oleju.

Jednostki są już wyposażone w prawidłową ilość oleju. Gdy system zostanie uruchomiony, nie jest konieczne dodawanie dodatkowego oleju, z wyjątkiem sytuacji, gdy przeprowadzane są naprawy lub usunięto z systemu dużą ilość oleju.



***Niewłaściwa konserwacja systemu smarowania, w tym dodanie zbyt dużej ilości oleju i zastosowanie filtra dla innej ilości oleju, jest szkodliwa dla maszyny.***

---

#### 4.3.7.1 Oleje smarujące

Oprócz smarowania łożysk i ruchomych części olej ma również ważną funkcję utrzymania sprężania, zwiększając tym samym wydajność.

W celu uzyskania informacji dotyczących wyboru odpowiedniego oleju należy skontaktować się z Biurem Obsługi Daikin.

#### 4.3.7.2 Wtrysk cieczy

Jednostki serii EWWH VZ firmy Daikin nie wymagają tłoczenia gazu, i w ten sposób układ chłodzenia oleju jest stosowany w znamionowym zakresie roboczym.

W przypadku gdy warunki pracy przekraczają standardowe warunki (zestaw wysokotemperaturowy), sprężarka wymaga zestawu chłodzącego olej określonego jako „wtrysk cieczy”.

System ten jest sterowany bezpośrednio przez mikroprocesor zainstalowany na maszynie, w funkcji temperatury wylotowej ze sprężarki. W normalnych warunkach roboczych i przy wyłączonej sprężarce zawór elektromagnetyczny sterujący wtryskiem cieczy jest wyłączony. Jeśli temperatura oleju przekracza zadana wartość temperatury ustawiona w mikroprocesorze, system zasila elektrozawór, przez wtryskiwanie cieczy chłodniczej do portu przeznaczonego do tego celu. Temperatura oleju stopniowo maleje, aż do osiągnięcia zadanej wartości minus sterowana wartość różnicy, przy której mikroprocesor wyłączy zawór elektromagnetyczny. Wtrysk cieczy może być aktywowany podczas fazy uruchomienia systemu i/lub podczas pracy pod częściowym obciążeniem.

Zestaw do wtryskiwania cieczy jest standardowy, gdy wymagany jest „Zestaw wysokiej temperatury”.

W przypadku opcji 251 “High temperature heat pump”, każda sprężarka wyposażona jest w podwójny przewód wtryskowy, który umożliwia pracę urządzenia w wymaganych wyższych temperaturach.

#### 4.3.8 System odzysku oleju

Każdy obieg jest wyposażony w system umożliwiający odzyskanie oleju zgromadzonego w parowniku podczas normalnej pracy.

System ten składa się z pompy strumieniowej „Jet-Pump”, która, wykorzystując zasadę Venturiego, ciągle odzyskuje olej w układzie obiegowym systemu, który w innym przypadku gromadziłby się we wnętrzu parownika z powodu niskiej prędkości gazu sprężonego czynnika chłodniczego.

Pompa strumieniowa Jet jest zasilana gazem wylotowym pod wysokim ciśnieniem powoduje odprężanie umożliwiające zasysanie mieszaniny oleju z czynnikiem chłodniczym przez parownik i przekazanie jej do sprężarki w celu przywrócenia poziomu oleju w układzie smarowania.

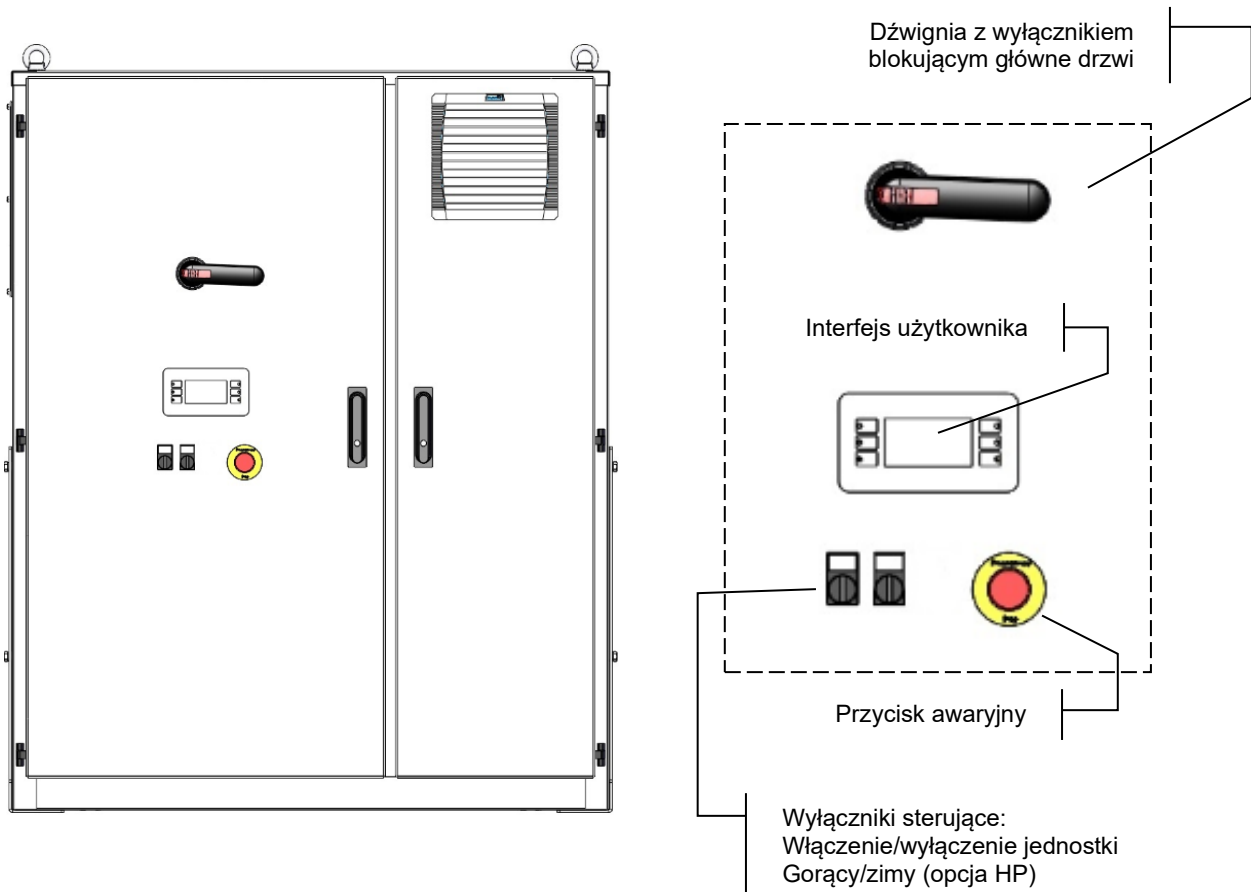
Dlatego należy sprawdzić:

- 1) otwarcie zaworu w systemie odzysku oleju
- 2) Poprawne działanie zaworu elektromagnetycznego umieszczonego na pompie Jet Pump

#### 4.3.9 Elektryczny panel sterowania

Sterownik jednostkowy jest mikroprocesorowym panelem sterowania zaprojektowanym do uruchamiania krok po kroku sprężarki, monitorowania i regulacji wydajności sprężarki, jej zabezpieczenia i wykonywanie kolejności wyłączenia w przypadku braku obciążenia lub w ustalonym czasie. Panel sterowania zapewnia kontrole danych w szerokim zakresie i rejestrację opcji wydajności. Ważna jest dobra znajomość systemu sterowania zapewniająca optymalne działanie maszyny.

Należy pamiętać, że wszystkie jednostki są również wyposażone w instrukcje obsługi układu sterowania.



Rysunek 15 - Interfejs jednostki

#### 4.3.10 Zabezpieczenie dla każdego obwodu czynnika chłodniczego

- Wysokie ciśnienie (wyłącznik ciśnieniowy)
- Chłodzenie silnika
- Wysoka temperatura tłoczenia sprężarki
- Temperatura zasysania sprężarki
- Nieudane uruchomienie
- Wysokie ciśnienie różnicowe oleju
- Niskie ciśnienie

#### 4.3.11 Zabezpieczenia systemu

- Przeciw zamarzaniu
- Prawidłowa kolejność faz i zanik fazy
- Niskie ciśnienie (wyłącznik ciśnieniowy)
- Wyłącznik przepływowy parownika

#### 4.3.12 Typ regulacji

Układ regulacji PID (proporcjonalno-całkowo-różniczkowy) sterujący czujnikiem parownika dla prawidłowej regulacji temperatury wody ( $\Delta T = \pm 0,2^\circ\text{C}$ ).

#### **4.3.13 Kolejność faz pracy sprężarki**

Agregaty Daikin VZ chłodzone wodą zmieniają kolejność uruchomienia sprężarki (VZ z dwoma sprężarkami) w celu zrównoważenia liczby uruchomień i godzin pracy. Przełączanie sprężarek odbywa się automatycznie za pomocą sterownika.

Jeśli jednostka pracuje w trybie automatycznym, najpierw uruchamia się sprężarkę o najmniejszej liczbie uruchomień. Jeśli obie sprężarki pracują, a jedna sprężarka musi być wyłączona, wyłączona jest sprężarka z większą liczbą przepracowanych godzin.

#### **4.3.14 Sterowanie skraplaniem pod wysokim ciśnieniem**

Mikroprocesor jest wyposażony w przetwornik do monitorowania ciśnienia skraplania. Chociaż głównym celem przetwornika wysokiego ciśnienia jest utrzymanie właściwej kontroli ciśnienia skraplania (poprzez sterowanie wieżami chłodzącymi, jeśli są podłączone), innym celem jest wysłanie sygnału do mikroprocesora, który zatrzymuje sprężarkę w przypadku, gdy ciśnienie wylotowe jest nadmierne. Jeśli jednostka jest wyłączona przy wysokim ciśnieniu skraplania, mikroprocesor musi być ręcznie zresetowany.

#### **4.3.15 Mechaniczny wyłącznik ciśnieniowy bezpieczeństwa wysokiego ciśnienia**

Wyłącznik bezpieczeństwa wysokiego ciśnienia jest wyłącznikiem jednobiegowym, który otwiera się, gdy ciśnienie przekroczy ustawioną wartość graniczną. Otwarcie mechanicznego wyłącznika ciśnieniowego bezpieczeństwa bezpośrednio uruchamia falownik sprężarki, zatrzymując zasilanie mostka IGBT. Stan ten przerywa wyjście falownika na zasilaniu sprężarki zgodnie z normą EN 60204-1 (kategoria zatrzymania 0).

Wyłącznik ciśnieniowy jest zamontowany na zaworze wylotowym ze sprężarki.

Jeśli wyłącznik ciśnieniowy wyzwała się, po dokonaniu oceny i ustaleniu przyczyny, która spowodowała uruchomienie wyłącznika, alarm można zresetować przez wciśnięcie niebieskiego przycisku na korpusie wyłącznika ciśnieniowego, a następnie zresetowanie alarmu na mikroprocesorze.

Wyłącznik ciśnieniowy wysokiego ciśnienia może być wyzwalany przez:

- a) Brak przepływu wody do skraplacza
- b) Niewłaściwe sterowanie wentylatorem wieży chłodniczej i/lub zaworem sterującym temperatury wody skraplacza (jeśli zainstalowano).
- c) Niewłaściwy pomiar temperatury wody w przypadku pracy pompy ciepła.

#### **4.3.16 Ochrona silnika sprężarki**

Silniki sprężarki są zabezpieczone przed przegrzaniem za pomocą termistorów umieszczonych na każdym uzwojeniu silnika. Dzięki trzem termistorom sterownik jest w stanie ciągle kontrolować temperaturę uzwojenia i zatrzymać odpowiednią sprężarkę, w przypadku gdy temperatura przekroczy wartość bezpieczeństwa.

Powtarzające się zadziałania tego zabezpieczenia, podczas normalnej pracy, mogą wskazywać na potencjalny problem z silnikiem sprężarki lub wysoką wartość przegrzania pod wpływem małego obciążenia czynnikiem chłodniczym. Falownik posiada również funkcję zabezpieczającą przed przeciążeniem, która powoduje zatrzymanie odpowiedniej sprężarki w przypadku nadmiernego wchłaniania. Alarm ten jest resetowany ręcznie.

### 5.1 Konserwacja i naprawa

Personel pracujący przy podzespołach elektrycznych lub chłodzących musi być upoważniony, przeszkolony i w pełni wykwalifikowany.

Konserwacji i napraw wymagających wsparcia innego przeszkolonego personelu należy dokonywać pod nadzorem osoby posiadającej wiedzę z zakresu korzystania z palnych czynników chłodniczych. Kompetencje wszelkich osób dokonujących serwisowania lub konserwacji systemu lub powiązanych z nim części urządzenia muszą spełniać wymogi normy EN 13313.

**Osoby pracujące w obrębie układów chłodniczych z palnymi czynnikami chłodniczymi muszą dysponować wiedzą z zakresu kwestii bezpiecznego użytkowania palnego czynnika chłodniczego poświadczoną odpowiednim przeszkoleniem.**

Personel obsługowy powinien stosować sprzęt ochrony indywidualnej, odpowiedni do ochrony przy wykonywaniu zadań. Do wspólnych dla wszystkich środków ochrony indywidualnej należą: Kask, gogle, rękawice, czapki, obuwie ochronne. Dodatkowe indywidualne i grupowe środki ochrony powinny zostać przyjęte po odpowiedniej analizie konkretnego ryzyka w zakresie znaczenia, zgodnie z wykonywanymi czynnościami.

<b>podzespoły elektryczne</b>	Nigdy nie przeprowadzać prac w obrębie podzespołów elektrycznych przed odłączeniem jednostki od głównego źródła zasilania energią za pomocą wyłącznika (wyłączników) znajdujących się w skrzynce sterowniczej. Stosowane przemienniki częstotliwości są wyposażone w baterie pojemnościowe o 20-minutowym czasie działania; po odłączeniu od źródła zasilania odczekać 20 minut przed otwarciem skrzynki sterowniczej.
<b>układ chłodniczy</b>	<p>Przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego należy podjąć następujące środki ostrożności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— uzyskać zezwolenie na przeprowadzanie prac pożarowo niebezpiecznych (jeśli wymagane);</li> <li>— upewnić się, że materiały palne są przechowywane na stanowisku pracy, na którym nie występują żadne źródła zapłonu;</li> <li>— upewnić się o dostępności odpowiedniego sprzętu gaśniczego;</li> <li>— upewnić się, że stanowisko pracy jest <b>odpowiednio wentylowane</b> przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego, zgrzewania, lutowania lub spawania;</li> <li>— upewnić się, że stosowany przyrząd do wykrywania wycieków jest beziskrowy, odpowiednio uszczelniony lub samoistnie bezpieczny;</li> <li>— upewnić się, że personel odpowiedzialny za konserwację został poinstruowany.</li> </ul> <p>Przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego należy przestrzegać następującej procedury:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>usunąć czynnik chłodniczy (określić ciśnienie resztkowe);</li> <li>oczyścić obieg <b>gazem obojętnym</b> (np. azotem);</li> <li>opróżnić do wartości ciśnienia równej 0,3 (bezwzgl.) bara (lub 0,03 MPa);</li> <li>ponownie oczyścić obieg <b>gazem obojętnym</b> (np. azotem);</li> <li>otworzyć obieg.</li> </ul> <p>Obszar należy skontrolować za pomocą odpowiedniego wykrywacza czynnika chłodniczego przed rozpoczęciem oraz w trakcie prac pożarowo niebezpiecznych, aby uwrażliwić personel techniczny na obecność atmosfery potencjalnie wybuchowej.</p> <p>W razie konieczności usunięcia sprężarek lub oleju ze sprężarek należy upewnić się, że został on opróżniony do odpowiedniego poziomu, aby uniknąć obecności palnego czynnika chłodniczego w obrębie środka smarującego.</p> <p><b>Do odzysku czynnika chłodniczego należy korzystać wyłącznie z urządzeń przeznaczonych do użytku z palnymi czynnikami chłodniczymi.</b></p> <p>Jeśli krajowe normy lub przepisy dopuszczają spuszczenie czynnika chłodniczego, czynność tę należy przeprowadzić w bezpiecznych warunkach, np. za pomocą gumowego węża, odprowadzając czynnik chłodniczy na zewnątrz, na obszar bezpieczny. W żadnym wypadku nie wolno dopuścić do tego, aby palny i wybuchowy czynnik chłodniczy nie znajdował się w pobliżu źródła zapłonu lub przedostał się do wnętrza budynku.</p> <p>W przypadku układów chłodniczych z systemem pośrednim należy sprawdzić, czy płyn ciepłoprzewodzący nie zawiera czynnika chłodniczego.</p> <p>Po dokonaniu naprawy należy sprawdzić działanie urządzeń bezpieczeństwa, wykrywaczy czynnika chłodniczego i systemów mechanicznej wentylacji, a także zapisać wyniki ich pracy.</p> <p>Należy upewnić się, że wszelkie brakujące lub nieczytelne tablice na podzespołach obiegu czynnika chłodniczego zostały umieszczone lub wymienione.</p> <p>Nie wolno korzystać ze źródeł zapłonu podczas szukania wycieków czynnika chłodniczego.</p>

## 5.2 Tabela wartości ciśnienia/temperatury

Tabela wartości ciśnienia/temperatury dla czynnika chłodniczego HFC-134a							
°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar
-14	0.71	12	3.43	38	8.63	64	17.47
-12	0.85	14	3.73	40	9.17	66	18.34
-10	1.01	16	4.04	42	9.72	68	19.24
-8	1.17	18	4.37	44	10.3	70	20.17
-6	1.34	20	4.72	46	10.9	72	21.13
-4	1.53	22	5.08	48	11.53	74	22.13
-2	1.72	24	5.46	50	12.18	76	23.16
0	1.93	26	5.85	52	13.85	78	24.23
2	2.15	28	6.27	54	13.56	80	25.33
4	2.38	30	6.7	56	14.28	82	26.48
6	2.62	32	7.15	58	15.04	84	27.66
8	2.88	34	7.63	60	15.82	86	28.88
10	3.15	36	8.12	62	16.63	88	30.14

HFO-R1234ze(E) Tabela konwersji ciśnienia/temperatury									
°C	kPa	°C	kPa	°C	kPa	°C	kPa	°C	kPa
-15	20	4	150	23	369	43	731	62	1239
-14	25	5	159	25	399	44	754	63	1271
-13	30	6	169	26	414	45	776	64	1304
-12	36	7	178	27	430	46	800	65	1337
-11	42	8	188	28	445	47	823	66	1370
-10	47	9	198	29	462	48	848	67	1405
-9	53	10	208	30	478	49	872	68	1440
-8	60	11	219	31	496	50	898	69	1475
-7	66	12	230	32	513	51	923	70	1511
-6	73	13	241	33	531	52	949	71	1548
-5	79	14	252	34	549	53	976	72	1585
-4	86	15	264	35	568	54	1003	73	1623
-3	94	16	276	36	587	55	1031	74	1662
-2	101	17	289	37	606	56	1059	75	1701
-1	109	18	301	38	626	57	1088	76	1741
0	117	19	314	39	646	58	1117	77	1782
1	125	20	327	40	667	59	1147	78	1823
2	133	21	341	41	688	60	1177	79	1865
3	141	22	355	42	709	61	1208	80	1908

HFC-R513A Tabela konwersji ciśnienia/temperatury							
°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar
-14	0.93	12	3.80	38	9.13	64	17.99
-12	1.08	14	4.11	40	9.67	66	18.86
-10	1.25	16	4.44	42	10.23	68	19.75
-8	1.42	18	4.78	44	10.82	70	20.68
-6	1.61	20	5.13	46	11.42	72	21.64
-4	1.80	22	5.51	48	12.05	74	22.63
-2	2.01	24	5.89	50	12.70	76	23.65
0	2.23	26	6.30	52	13.38	78	24.71
2	2.46	28	6.73	54	14.08	80	25.82
4	2.70	30	7.17	56	14.81	82	26.94
6	2.96	32	7.63	58	15.57	84	28.11
8	3.22	34	8.11	60	16.35	86	29.32
10	3.51	36	8.61	62	17.16	88	30.58

### 5.3 Konserwacja zwyczajna

#### 5.3.1 Sprawdzenie wydajności skraplacza

Ważne jest przeprowadzanie okresowej kontroli wewnętrznej czystości rur miedzianych, aby zapobiec pogorszeniu się wydajności skraplacza. Kontrola ta może być przeprowadzona przez sprawdzenie, czy różnica między temperaturą skraplania a temperaturą wody wylotowej ze skraplacza na mikroprocesorze nie przekracza 3-5°C (3°C wersja XS i 5°C dla wersji SS). Jeśli wystąpią odchylenia od tej wartości, należy uruchomić specjalną procedurę czyszczenia.

#### 5.3.2 Elektroniczny zawór rozprężny

Jednostki korzystają z jednego lub dwóch elektronicznych zaworów rozprężnych zależnie od ilości sprężarek zainstalowanych w maszynie. Zawory są zarządzane i kontrolowane przez główny sterownik elektroniczny, który optymalizuje przepływ gazu czynnika chłodniczego do parownika w zależności od warunków pracy maszyny. Układ logiczny sterowania zaworem zapobiega, razem z kontrolą obciążenia sprężarki, operacjami maszyny przekraczającymi dopuszczalne granice pracy. Zazwyczaj żadna konserwacja nie jest wymagana dla tego urządzenia.

#### 5.3.3 Obieg chłodzenia

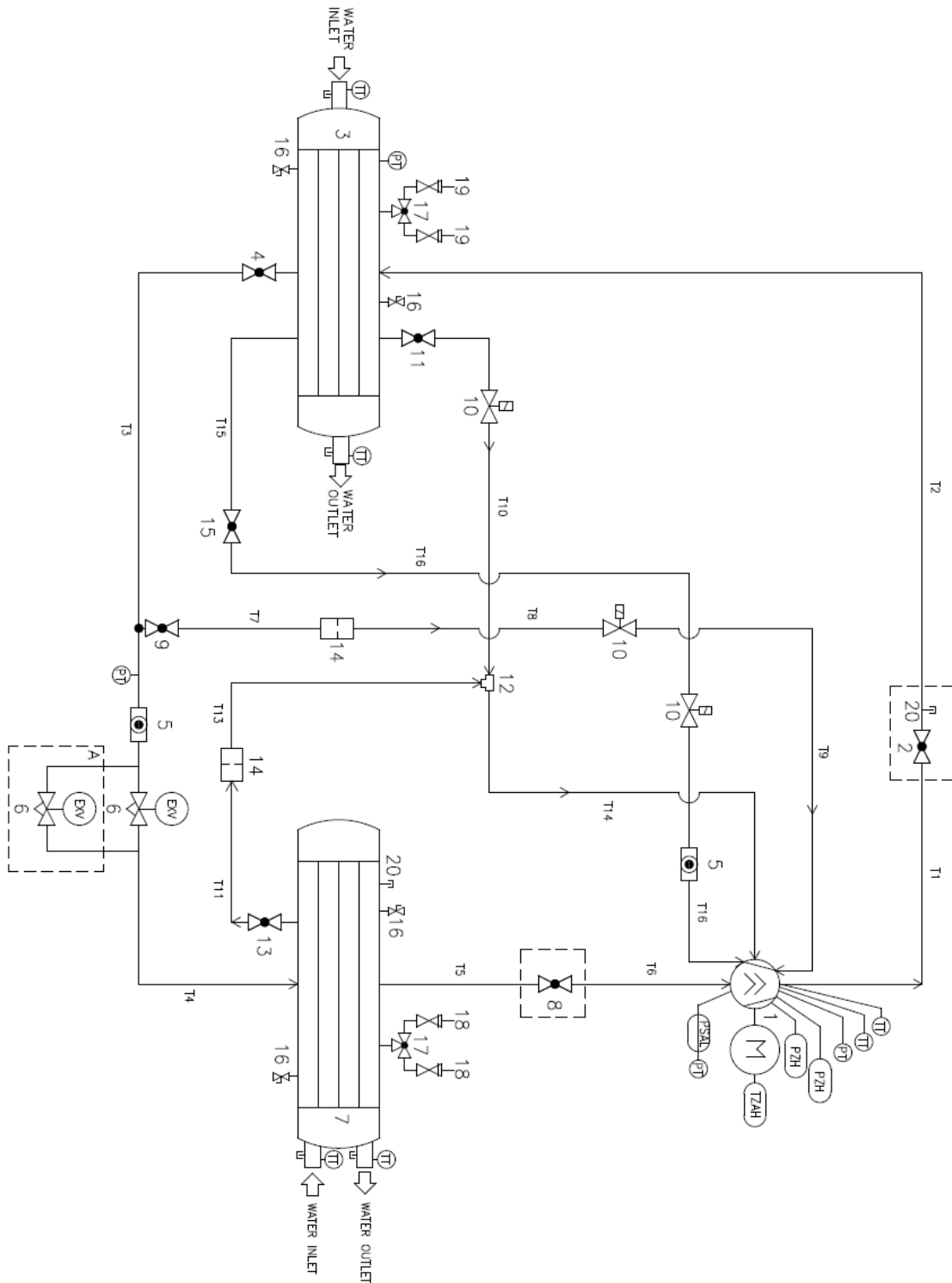
Konserwacja obiegu chłodzenia polega na rejestrowaniu warunków pracy i upewnieniu się, czy w jednostce znajduje się odpowiednia ilość oleju i czynnika chłodniczego. (Należy zapoznać się z harmonogramem konserwacji i odpowiednimi danymi dotyczącymi pracy na końcu niniejszej instrukcji). Podczas kontroli należy zanotować następujące dane:

ciśnienie tłoczenia, temperaturę wylotową, ciśnienie ssania, temperatura ssania, ciśnienie oleju, temperaturę cieczy, temperaturę wody na wlocie/wylocie z parownika, temperaturę wody na wlocie/wylocie ze skraplacza, pobór prądu, napięcie zasilania, częstotliwość pracy sprężarki.

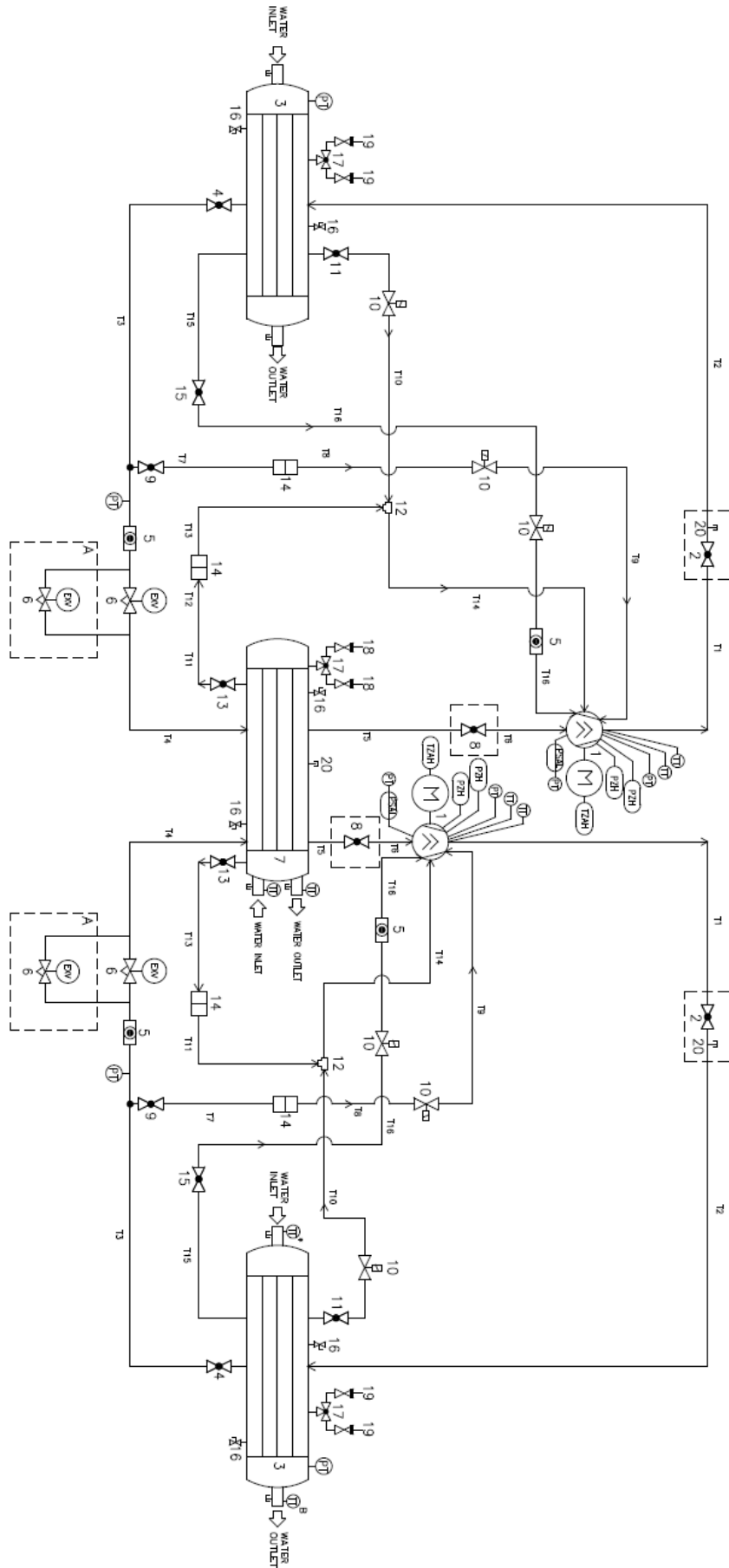
Znaczące zmiany w wartości przechłodzenia i/lub przegrzewania na wylocie mogą być objawem małego obciążenia czynnikiem chłodniczym. Prawidłowa wartość przegrzewania na wylocie z jednostki przy pełnym obciążeniu musi wynosić od 8 do 15°C w przypadku czynnika chłodniczego R134a, natomiast przechłodzenie musi wynosić od 3,5 do 6,0°C (maszyna pod pełnym obciążeniem).

### 5.3.4 Zawory tłoczne i ssące (opcja)

Jeśli zawór pozostaje w tej samej pozycji przez długi czas, zaleca się kilkakrotne zamykanie i otwieranie zaworu co najmniej 4 razy w roku.



Rysunek 16 - Typowy obieg chłodzenia pojedynczego obiegu



Rysunek 17 - Typowy obieg chłodzenia podwójnego obiegu

## Legenda

1	Sprężarka	19	Zawór nadmiarowy ciśnieniowy = 22,0 bar
2	Zawór spustowy	20	Złączka dostępu
3	Skraplacz	T1	Sprężarka-zawór spustowy
4	Urządzenie odcinające	T2	Zawór spustowy-skraplacz
5	Wskaźnik cieczy	T3	Skraplacz-zawór rozprężny
6	Zawór rozprężny	T4	Zawór rozprężny-parownik
7	Parownik	T5	Parownik-zawór ssania
8	Zawór ssania	T6	Zawór ssania-sprężarka
9	Urządzenie odcinające	T7	Urządzenie odcinające-filtr
10	Zawór elektromagnetyczny	T8	Filtr-zawór elektromagnetyczny
11	Zawór odcinający	T9	Zawór elektromagnetyczny-sprężarka
12	Pompa strumieniowa	T10	Rura termoplastyczna
13	Zawór odcinający	T11	Urządzenie odcinające-filtr
14	Sito	T13	Filtr-pompa strumieniowa
15	Zawór odcinający	T14	Pompa strumieniowa-sprężarka
16	Złączka dostępu do zaworu	T15	Zawór odcinający-zawór elektromagnetyczny
17	Wymiennik	T16	Zawór elektromagnetyczny-sprężarka
18	Zawór nadmiarowy ciśnieniowy = 16,0 bar		

ID	OPIS
PT	Przetwornik ciśnienia
PZH	Czujnik wysokiego ciśnienia
TZAH	Czujnik niskiego ciśnienia (funkcja kontrolera)
PSAL	Czujnik niskiego ciśnienia
TT	Czujnik temperatury

NOTATKI	
A	podwójny zawór rozprężny jest wymagany dla niektórych jednostek ' opcji zgodnie z ST 405-434-530.
B	przetwornik temperatury wylotu wody (TT) musi zostać przeniesiony po podłączeniu dwóch obwodów wodnych na kolektorze. W przypadku jednostek z podwójnym obwodem zapewniono tylko jedno TT dla wlotu wody i jedno dla wylotu wody.

### 5.3.5 Ładowanie czynnika chłodniczego

Jednostki EWW/D/EWWH/EWWS VZ są zaprojektowane do pracy z czynnikiem chłodniczym R134a/R1234ze(E)/R513A, dlatego NIE NALEŻY UŻYWAĆ czynników chłodniczych innych niż wyżej wymieniony.



**Podczas dodawania lub usuwania gazu do czynnika chłodniczego zawsze należy zapewnić prawidłowy przepływ wody w parowniku i w skraplaczu, aby uniknąć zamrażania rur. Uszkodzenie spowodowane zamrożeniem spowoduje unieważnienie gwarancji.**

Usuwanie czynnika chłodniczego i jego odprowadzanie musi być przeprowadzone przez wykwalifikowanych techników z wykorzystaniem odpowiedniego materiału dla jednostki. Nieprawidłowo przeprowadzona konserwacja może doprowadzić do niekontrolowanej utraty ciśnienia i cieczy. Nie należy zanieczyszczać środowiska czynnikiem chłodniczym i olejem smarującym. Zawsze należy używać odpowiedniego systemu utylizacji odpadów.

Wszystkie jednostki są dostarczane z pełnym wsadem czynnika chłodniczego. Jeśli jednostka musi być ponownie naładowana w terenie, należy postępować według tych zaleceń. Optymalnym wsadem jest taką ilość, który pozwala na pracę jednostki przy prawidłowym przepływie czynnika chłodniczego we wszystkich warunkach.

### 5.3.5.1 Sprawdzić ilość naładowanego czynnika chłodniczego

Aby sprawdzić, czy jednostka pracuje z prawidłowym czynnikiem chłodniczym, należy sprawdzić następujące warunki:

1. Doprowadzić maszynę do warunków maksymalnego obciążenia
2. Upewnić się, czy temperatura wody na wylocie z parownika mieści się w zakresie od 6 do 8°C.
3. Sprawdzić, czy temperatura wody na wlocie do skraplacza wynosi od 25 do 32°C.
4. W warunkach opisanych powyżej należy sprawdzić, czy:
  - a) Prawidłowa wartość przegrzania na wylocie z jednostki wynosi między 8(for R134a)/5(for R1234ze/R513A) a 15 °C.
  - b) Wartość przegrzania wynosi między 4 a 6°C. Wziernik kontroli płynu nie powinien migać.
  - c) Różnica temperatur pomiędzy temperaturą wody wylotowej a temperaturą odparowania zawiera się w zakresie od 0,5 do 4°C.
  - d) Różnica temperatur pomiędzy temperaturą skraplania a temperaturą wody wylotowej ze skraplacza jest w zakresie od 1 do 3°C.
5. Należy sprawdzić na wskaźniku, czy poziom cieczy w rurach jest pełny.

Jeśli jeden z tych parametrów przekroczy wskazane wartości graniczne, maszyna może wymagać uzupełnienia dodatkową ilością czynnika chłodniczego.

#### UWAGA

Ponieważ w jednostce zmienia się obciążenie, zmieniają się wartości przechłodzenia, lecz temperatura ustabilizuje się w krótkim czasie. W żadnym wypadku nie powinna wynosić poniżej 3°C. Wartość przechłodzenia zmienia się nieznacznie wraz ze zmianami temperatury wody na wylocie parownika i skraplacza.

Utrata czynnika chłodniczego może być tak mała, że ma niewielki wpływ na obieg lub może być tak oczywista, że spowoduje wyłączenie maszyny spowodowane zadziałaniem zabezpieczeń.

### 5.3.6 Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna obejmuje zastosowanie następujących zasad ogólnych:

1. Wartość poboru prądu sprężarki należy porównać z wartością na tabliczce znamionowej. Zazwyczaj wartość poboru prądu jest mniejsza od wartości na tabliczce znamionowej, która odpowiada poborowi prądu sprężarki przy pełnym obciążeniu w skrajnych warunkach pracy.
2. Co najmniej raz na trzy miesiące należy przeprowadzić kontrole wszystkich zabezpieczeń w celu sprawdzenia ich funkcjonalności. Każda jednostka starzejąc się, może zmieniać swoją temperaturę roboczą; jednostkę należy monitorować i ewentualnie naprawić lub wymienić. Blokady pompy i wyłączniki przepływu powinny być sprawdzane, aby upewnić się, czy nie przerywają obwodu sterowania, gdy są uruchamiane. Wyłączniki wysokociśnieniowe należy sprawdzać oddzielnie na stole.
3. Opór uziemienia silnika sprężarki należy sprawdzać co sześć miesięcy. Pozwala to upewnić się o braku uszkodzeń izolacji. Oporność poniżej 50 omów wskazuje na ewentualną wadę izolacji lub obecność wilgoci w obwodzie, które muszą być sprawdzone.



***Nigdy nie należy mierzyć oporności silnika przy pustym układzie.  
Może to spowodować poważne uszkodzenia.***

### 5.4 Czyszczenie i przechowywanie

Częstą przyczyną awarii urządzenia i późniejszego wezwania serwisowego jest brud. Można tego uniknąć przy regularnej konserwacji. Podzespołami systemu bardziej podatnymi na zabrudzenia są:

1. Należy oczyścić filtry wentylacji i chłodzenia szafy elektrycznej, upewnić się, że wentylator jest prawidłowo uruchomiony na tablicy szafy elektrycznej.
2. Należy wyjąć i oczyścić filtry w systemie wody lodowej, w systemie wody chłodzącej podczas każdej inspekcji.

### 5.5 Konserwacja sezonowa

Przed wyłączeniem jednostki na dłuższy okres czasu i przed jej ponownym uruchomieniem należy postępować w następujący sposób.



***Zawory odcinające muszą być obracane co najmniej raz w roku, aby zachować ich funkcjonalność.***

### 5.5.1 Wyłączenie sezonowe

1. W przypadku gdy jednostka może być poddawana na działanie temperatur powodujących zamarzanie, skraplacz i przewody wody chłodzącej muszą być odłączone; należy z nich spuścić całą zawartość wody. Przedmuchać suchym powietrzem skraplacz; operacja ta pomoże wyeliminować całą zawartość wody. Zarówno ze skraplacza jak i z parownika nie można automatycznie odprowadzać wody. Jeśli woda pozostaje w rurach i wymienniku ciepła, może dojść do ich uszkodzenia w przypadku zamarznięcia.

Wymuszony obieg roztworu zapobiegającego zamarzaniu przez obieg wody jest pewnym sposobem wyeliminowania ryzyka zamarznięcia.

2. Należy zachować ostrożność, aby zapobiec przypadkowemu otwarciu zaworów odcinających obiegu wody.
3. Jeśli stosuje się wieżę chłodniczą i jeśli pompa wody jest narażona na działanie temperatury zamarzania, należy wyjąć korek spustowy pompy, aby zapobiec gromadzeniu się wody.
4. Wyłączyć wyłącznik sprężarki i wyjąć bezpieczniki. Ustawić przełącznik ręczny 1/0 w położeniu 0.
5. Aby uniknąć korozji, należy oczyścić i pomalować żarzewiałe powierzchnie.
6. Oczyścić i spuścić wodę z wieży chłodniczej we wszystkich urządzeniach pracujących w wieży. Upewnić się, że opróżnianie wody z wieży jest skuteczne. Należy postępować zgodnie z dobrym programem konserwacji, aby zapobiec tworzeniu się osadów kamiennych zarówno w wieży jak i w skraplaczu. Należy wziąć pod uwagę, że powietrze atmosferyczne zawiera wiele zanieczyszczeń, które zwiększają potrzebę właściwego oczyszczania wody. Zastosowanie nieuzdatnionej wody może spowodować korozję, erozję, obecność szlamu, porostów i alg. Zalecamy skontaktowanie się z ekspertem w celu zapewnienia niezawodnego oczyszczania wody.
7. Wyjąć głowicę skraplacza przynajmniej raz w roku w celu sprawdzenia rur i w razie potrzeby należy je oczyścić.



***Firma Daikin Applied Europe SpA nie ponosi odpowiedzialności za szkody spowodowane nieuzdatnioną lub niewłaściwie uzdatnioną wodą.***

---

### 5.5.2 Sezonowe uruchomienie

Coroczne uruchomienie jest dobrym momentem do oceny oporności uziemienia uzwojenia silnika. Kontrola co pół roku i rejestracja zmierzonej wartości rezystancji pozwala śledzić stan izolacji. Wszystkie nowe jednostki mają rezystancję powyżej 100 megaomów pomiędzy każdym zaciskiem silnika a uziemieniem.

1. Sprawdzić i dokręcić wszystkie połączenia elektryczne.
2. Obwód sterowania musi być przez cały czas wyłączony.
3. Ponownie zainstalować korek spustowy pompy wieży chłodniczej, jeśli został on usunięty podczas poprzedniego wyłączenia sezonowego.
4. Zainstalować bezpieczniki główne (jeśli zdemonutowano).
5. Ponownie połączyć przewody wodne i napełnić obieg. Oczyścić skraplacz i sprawdzić pod względem szczelności.

## 6 HARMONOGRAM PRAC SERWISOWYCH

---

Ważne jest, aby wszystkie systemy miały zapewnioną odpowiednią konserwację. Dla całego systemu korzystne jest, gdy znajduje się on w dobrym stanie.

Prowadzenie harmonogramu prac serwisowych musi mieć charakter ciągły, a należy je rozpocząć wraz z pierwszym uruchomieniem systemu: Należy dokonać pełnego przeglądu po trzech lub czterech tygodniach normalnej pracy, a następnie regularnie przeprowadzać inspekcje.

Firma Daikin Applied Europe oferuje szeroką gamę usług serwisowych za pośrednictwem lokalnych oddziałów firmy Daikin oraz poprzez ogólnosięwiatowy system serwisowy i może dostosować swoje usługi do potrzeb klienta.

Aby uzyskać więcej informacji na temat dostępności usług serwisowych, należy skontaktować się z działem serwisowym firmy Daikin.

**UWAGA:** Sprężarka musi zostać całkowicie odnowiona po 7700 godzinach pracy

**7 HARMONOGRAM KONSERWACJI**

	Raz w miesiącu	Co kwartał	Co pół roku	Corocznie	Zgodnie z wymaganiami w zakresie
A. Ocena wydajności	O				
B. Silnik					
• Izolacja uzwojenia			X		
• Równowaga prądowa (w zakresie 10%)		X			
• Kontrola zacisków (moment dokręcania, czyszczenie)				X	
C. System smarowania					
• Temperatura oleju w przewodach	O				
• Działanie zaworu elektromagnetycznego oleju		X			
• Analiza oleju				X <sup>(a)</sup>	
• Wygląd oleju (kolor i ilość)	O				
• Wymiana filtra oleju					X <sup>(b)</sup>
• Olej (+ filtr) wymiana (po stosownej analizie)					X
D. Działanie układu zmiennego stopnia sprężania (VVR)					
Ładowanie czynnika chłodniczego przez VVR: Sprawdzić prąd		X			
Rozładunek czynnika chłodniczego przez VVR: Sprawdzić prąd		X			
<b>II. Regulator</b>					
A. Praca regulatorów					
• Kontrola ustawień i pracy			X		
• Kontrola pracy układu rozładunku			X		
• Kontrola równoważenia obciążenia			X		
B. Kontrola bezpieczeństwa					
Test pracy:					
• Wyjścia alarmu		X			
• Blokad pomp wody		X			
• Zadziałania wysokiego i niskiego ciśnienia		X			
• Wyłącznika wysokiej temperatury wylotowej		X			
• Wysokiej różnicy ciśnienia oleju		X			
<b>III. Skraplacz</b>					
A. Ocena wydajności (°C)	O				
B. Analiza jakości wody		X			
C. Czyszczenie rury skraplacza					X <sup>(d)</sup>
E. Ochrona sezonowa (np. przeciw zamarzaniu)					X
<b>IV. Parownik</b>					
A. Ocena wydajności	O				
B. Analiza jakości wody		X			
C. Czyszczenie rury parownika (w razie potrzeby)					X
E. Ochrona sezonowa (np. przeciw zamarzaniu)					X
<b>V. Zawory rozprężne</b>					
A. Kontrola działania		X			

Objaśnienie:

O = Czynność wykonana przez personel klienta X = Czynność wykonana przez personel techniczny reprezentujący Daikin

Uwaga

<sup>(a)</sup> Analizy oleju należy dokonać co roku lub co 5000 godzin pracy, w zależności od tego, który przypadek wystąpi wcześniej.

<sup>(b)</sup> Zmienić filtr oleju, jeśli  $\Delta p > 2$  bara

<sup>(c)</sup> Sprawdzić temperaturę wody wlotowej i wylotowej skraplacza

<sup>(d)</sup> Jeśli zbliża się do  $> 5^{\circ}\text{C}$

	Raz w miesiącu	Co kwartał	Co pół roku	Corocznie	Zgodnie z wymaganiami w zakresie
<b>VI. Jednostka</b>					
A. Ocena wydajności	O				
B. Test szczelności					X <sup>(e)</sup>
C. Test drgań		X			
D. Elementy ogólne:					
• Powłoka lakiernicza				X <sup>(f)</sup>	
• Izolacja termiczna				X <sup>(f)</sup>	
E. Kontrola i nanoszenie dodatkowej warstwy farby ochronnej.			X <sup>(g)</sup>		
<b>VII. Napęd o zmiennej częstotliwości</b>					
A. Sprawdzić działanie		X			
B. Połączenia elektryczne		X			
C. Wyczyścić rozpraszacz ciepła napędu		X			
<b>VIII. Kontrole opcjonalne tylko dla wersji HT</b>					
Regulacja wtrysku cieczy		X			

Objaśnienie:

O = Czynność wykonana przez personel klienta X = Czynność wykonana przez personel techniczny reprezentujący Daikin

Uwaga

<sup>(e)</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem F-gazowym i przepisami lokalnymi

<sup>(f)</sup> W agresywnym środowisku zwiększyć częstotliwość

<sup>(g)</sup> Ochronną warstwę farby należy nanieść na: wszystkie obszary lutowania twardego i złącza miedzianych rur chłodniczych; płytę filtracyjną suszarki; zawory Rotalock i kołnierze obwodu chłodniczego; Wszystkie nieizolowane BPHE; rurki kapilarne z tłumieniem drgań.

#### UWAGA

**Sprężarki są podłączone do napędu o zmiennej częstotliwości. Odłączyć kabel od napędu w celu właściwego pomiaru izolacji. Test musi zostać przeprowadzony przez wyspecjalizowany personel techniczny.**

## 8 LISTA SPRAWDZAJĄCA POPRZEDZAJĄCA ROZRUCH

Stanowisko: \_\_\_\_\_

Nr(y) modelu jednostki: \_\_\_\_\_

Nr seryjny jednostki Daikin: \_\_\_\_\_

<b>Woda lodowa</b>	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>	<b>n.d.</b>
- Rurociąg kompletny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Instalacja wodna przepłukana, napełniona i odpowietrzona	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Pompy zainstalowane i gotowe do pracy (kierunek obrotów skontrolowany)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sita zainstalowane i czyste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Zawory regulacji (zawory 3-drożne, objęściowe, przepustnica itp.) gotowe do pracy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Przetłacznik przepływowy zainstalowany.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Instalacja wodociągowa gotowa do pracy i przepływ wyrównany w celu spełnienia wymogów projektowych jednostki	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Właściwa zawartość procentowa glikolu dla zastosowania zgodnie ze specyfikacjami Daikin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Woda w skraplaczu</b>			
- Wieża chłodnicza przepłukana i napełniona, rurociągi odpowietrzono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Pompy zainstalowane i gotowe do pracy (kierunek obrotów skontrolowany)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sita zainstalowane i czyste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Zawory regulacji (zawory 3-drożne, objęściowe itp.) gotowe do pracy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Instalacja wodociągowa gotowa do pracy i przepływ wyrównany w celu spełnienia wymogów projektowych jednostki	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Właściwa zawartość procentowa glikolu dla zastosowania zgodnie ze specyfikacjami Daikin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Instalacja elektryczna</b>			
- Kable zasilające podłączone do głównego bloku łączeniowego jednostki	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Kable zasilające L1, L2, i L3 zostały skontrolowane pod względem prawidłowego podłączenia do faz U-V-W	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Wszystkie blokady są okablowane i zgodne ze specyfikacją Daikin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Rozrusznik pompy i blokady okablowane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Wentylatory wieży chłodniczej i regulatorów okablowane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Okablowanie jest zgodne z krajowymi i lokalnymi przepisami elektrycznymi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Różne			
- Jednostka zainstalowana zgodnie ze specyfikacjami Daikin IOM (wypoziomowanie, wymagania przestrzenne...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- - Zainstalowano osłony termometryczne, termometry, manometry, otwory kontrolne, regulatory itp.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Minimalne obciążenie układu wynosi 60% pojemności maszyny i jest ono dostępne do testowania i nastaw regulatorów	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Ostrzeżenie:** W żadnym wypadku nie wolno włączać jednostek, zanim Daikin Applied nie zezwoli na uruchomienie. Nieprzestrzeganie powyższego ostrzeżenia może skutkować poważnym uszkodzeniem urządzenia oraz utratą gwarancji.

Wszelkie prace instalacyjne wykonano zgodnie z powyższymi zaleceniami; układ został skontrolowany, a jednostka jest gotowa do uruchomienia.

#### Inżynier budowy

Imię i nazwisko: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

Daikin Applied Europe S.p.A.

[Servicesupport@daikinapplied.eu](mailto:Servicesupport@daikinapplied.eu)

## 9 WAŻNE INFORMACJE DOTYCZĄCE UŻYWANEGO CZYNNIKA CHŁODNICZEGO

Produkt zawiera fluorowe gazy cieplarniane. Nie rozprzestrzeniać gazów w atmosferze.

Rodzaj czynnika chłodniczego: R134a / R1234ze/R513A  
 Wartość GWP(1): 1430 / 1,4/ 629,5  
 (1)GWP = potencjał tworzenia efektu cieplarnianego

### 9.1 Wskazówki dotyczące urządzeń ładowanych fabrycznie i w terenie

Układ chłodniczy zostanie napełniony fluorowymi gazami cieplarnianymi; ładunek (ładunki) fabryczne zapisano na poniższej tablicy, przymocowanej do szafy elektrycznej.

W zależności od rozporządzeń europejskich lub lokalnych, mogą być konieczne okresowe kontrole ewentualnych wycieków czynnika chłodniczego.

Po dodatkowe informacje skontaktować się ze sprzedawcą.

1 Na etykiecie ładunku czynnika chłodniczego, dostarczonej wraz z produktem, należy wpisać długopisem z nieusuwalnym tuszem dane zgodne z poniższymi wskazówkami:

- Ładunek czynnika chłodniczego dla każdego obiegu (1; 2; 3) dodawany podczas rozruchu
- całkowity ładunek czynnika chłodniczego (1 + 2 + 3)
- **wielkość emisji gazów cieplarnianych należy obliczyć za pomocą następującego wzoru:**

$$GWP \text{ value} * \text{total refrigerant charge [kg]}/1000$$

(Należy wykorzystać wartość GWP podaną na etykiecie dotyczącej gazów cieplarnianych. Wartość GPW jest oparta na 4-tym sprawozdaniu IPCC z oceny)

	a	b	c	p	
	Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX		
m	R1234ze	1 =	Factory charge	+	Field charge
n	GWP:1,4	2 =			kg
		3 =			kg
		1 + 2 + 3 =			kg
		Total refrigerant charge			kg
		Factory + Field			kg
		GWP x kg/1000			tCO <sub>2</sub> eq

- a Zawiera fluorowe gazy cieplarniane
- b Numer obiegu
- c Ładunek fabryczny
- d Ładunek terenowy
- e Ładunek czynnika chłodniczego, przeznaczony dla każdego obiegu (zgodnie z liczbą obiegów)
- f Całkowity ładunek czynnika chłodniczego
- g Całkowity ładunek czynnika chłodniczego (fabryczny + terenowy)
- h **Emisja gazów cieplarnianych** w przypadku całkowitego ładunku czynnika chłodniczego, wyrażona w tonach ekwiwalentu CO<sub>2</sub>
- m Rodzaj czynnika chłodniczego
- n GWP = potencjał tworzenia efektu cieplarnianego
- p Numer seryjny urządzenia



**W Europie emisja gazu cieplarnianego całkowitej ilości czynnika chłodniczego zalanego do systemu (wyrażonego jako ilość ton gazu równoważnego CO<sub>2</sub>) jest używana do określenia częstości wykonania konserwacji. Należy postępować zgodnie z odpowiednimi przepisami.**

## **10 OBOWIĄZKOWE OKRESOWE KONTROLE I URUCHOMIENIE ZBIORNIKÓW CIŚNIENIOWYCH**

---

Jednostki opisane w tej instrukcji należą do kategorii IV klasyfikacji określonej w dyrektywie 2014/68/EU (PED). W przypadku agregatów chłodniczych w tej kategorii niektóre przepisy lokalne wymagają okresowej inspekcji przeprowadzonej przez upoważnione agencje.

Prosimy sprawdzić obowiązek spełnienia ww. wymogu oraz skontaktować się z takimi podmiotami w celu uzyskania upoważnienia do uruchomienia.

## 11 LIKWIDACJA I UTYLIZACJA

---

Jednostka została wykonana z metalowych, plastikowych i elektronicznych elementów. Wszystkie podzespoły należy zutylizować zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami z zakresu utylizacji oraz, jeśli należy to zakresu, zgodnie z przepisami krajowymi wdrażającymi dyrektywę 2012/19/UE (WEEE).

Baterie, olej i części elektryczne muszą być wysłane do specjalnych punktów zbiórki odpadów.

Należy zapobiegać zanieczyszczeniu środowiska gazami chłodzącymi przy użyciu odpowiednich zbiorników ciśnieniowych i środków do przenoszenia płynu pod ciśnieniem. Operacja ta musi być wykonywana przez personel przeszkolony w zakresie instalacji chłodniczych i zgodnie z przepisami obowiązującymi w kraju instalacji.



*Niniejsza publikacja została sporządzona w celach informacyjnych i nie stanowi wiążącej oferty firmy Daikin Applied Europe S.p.A. Firma Daikin Applied Europe S.p.A. uzupełniła treść tej publikacji według swojej najlepszej wiedzy. Odnosić się do danych przekazanych w czasie składania zamówienia. Wszystkie dane i specyfikacje zawarte w niniejszym dokumencie mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Odnosić się do danych przekazanych w czasie składania zamówienia. Daikin Applied Europe S.p.A. nie ponosi odpowiedzialności za bezpośrednie lub pośrednie szkody, w najszerszym znaczeniu tego słowa, wynikające z użycia lub z nim związanym i/lub z interpretacją niniejszej publikacji. Prawa autorskie do wszystkich treści posiada firma Daikin Applied Europe S.p.A.*

**DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.**

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Rzym) - Włochy

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Faks: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>